Die
Elektrizitäts-Versorgung,
ihre volkswirtschaftliche Bedeutung und ihre Organisation.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der staatswissenschaftlichen Doktorwürde

vorgelegt von

Rudolf Fischer

aus Tauberbischofsheim (Kreis Mosbach, Baden).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Lucka S.-A.

Reinhold Berger.

1915.

Referent:

Reichsrat u. Geheimer Rat Professor **Dr. Georg v. Schanz**

Vorwort.

In den letzten Jahren hat sich die elektrische Naturkraft zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für alle Zweige der Volkswirtschaft und zu einem volkswirtschaftlich wichtigen Gut herausgebildet; die Versorgung mit Elektrizität bedeutet heute die Befriedigung eines Kollektivbedürfnisses wichtigster Gattung und ist unstreitig eine Frage von großem nationalökonomischen Interesse geworden.

In der folgenden Arbeit soll die Frage der Elektrizitäts-Versorgung behandelt werden:

Der erste Teil „Entwicklung" stellt den Werdegang der Elektrizitäts-Erzeugung und der Elektrizitäts-Verwertung dar und soll zeigen, zu welcher Höhe diese sich in kurzer Zeit entwickelt haben.

Daran schließt sich im zweiten Teil die Feststellung an, welche Bedeutung der Elektrizität für die einzelnen Zweige der Volkswirtschaft zukommt, und zwar soll diese Bedeutung besonders hinsichtlich der Großindustrie, hinsichtlich des Kleinbetriebs und hinsichtlich der Landwirtschaft behandelt werden.

Im dritten Teil schließlich, dem Hauptteil, wollen wir untersuchen, ob die Elektrizitäts-Erzeugung und ihre Verteilung an die Konsumenten in ihrer jetzigen Organisation der volkswirtschaftlichen Bedeutung entspricht, welche Mängel dabei hervortreten, und in welcher Weise Änderungen in der jetzigen Organisation notwendig werden.

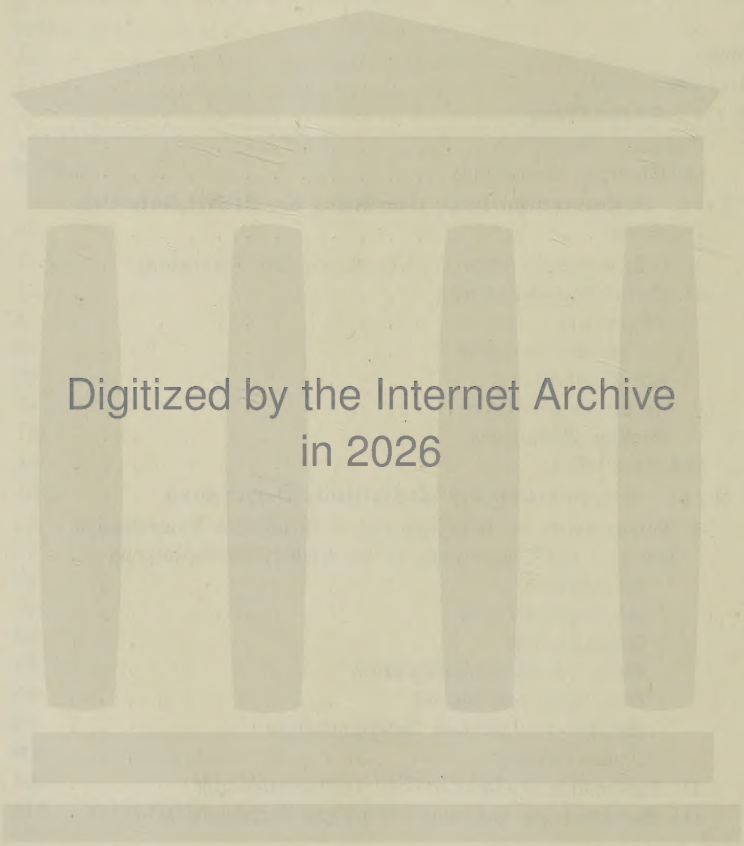
Technische Fragen und Einzelheiten sollen, soweit es möglich ist, außer Betracht bleiben, weil die Frage der Elektrizitäts-Versorgung hier hauptsächlich vom nationalökonomischen Standpunkt aus beurteilt werden soll. Im ersten Teil der Arbeit wird indessen zwecks Einführung in die Materie von technischen Erörterungen nicht ganz abgesehen werden können.

Die statistischen Unterlagen, die sich in der Literatur finden,

sind in vieler Hinsicht unvollständig, ungenau und widersprechen sich oft. Besonders sind die Unterlagen für die volkswirtschaftliche Beurteilung unzureichend. Dieser Mangel kommt daher, daß sie aus Angaben haben zusammengestellt werden müssen, welche die Elektrizitätswerke und Elektrizitäts-Gesellschaften in größerer oder geringerer Vollständigkeit freiwillig liefern, und die von ihnen lediglich von ihrem privatwirtschaftlichen Gesichtspunkt aus und oft auch in ihrem geschäftlichen Interesse gemacht werden. Dazu kommt, daß die Frage der Elektrizitäts-Versorgung bisher vorwiegend in technischer Beziehung behandelt und ergründet worden ist, in nationalökonomischer Hinsicht dagegen noch wenig geklärt ist; besonders die Frage der Organisation hat noch keine genügende zusammenhängende Erörterung erfahren.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Literaturverzeichnis	VII
I. Teil. **Entwicklung**	1
Technische Entwicklung	1
Wirtschaftliche Entwicklung	5
II. Teil. **Volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitäts-Versorgung**	16
I. Elektroindustrie, Elektrizitäts-Erzeugung und -Verteilung	17
II. Elektrizitäts-Verwertung	24
Allgemeines	24
In der Großindustrie	29
Im Kleinbetrieb	35
In der Landwirtschaft	47
Sonstige Verwertung	57
Zusammenfassung	61
III. Teil. **Organisation der Elektrizitäts-Versorgung**	62
I. Notwendigkeit der technischen und wirtschaftlichen Konzentration	62
Gegenwärtige Organisation in der Elektrizitäts-Versorgung	73
Privatbetriebe	80
Genossenschaftswerke	87
Gemeindewerke	89
Werke von Gemeindeverbänden	95
Beteiligung des Staates	95
Gemischt-wirtschaftliche Unternehmungen	99
Zusammenfassung	103
II. Ausländische Elektrizitäts-Versorgungsverhältnisse	104
III. Vorschläge zur Besserung des jetzigen Versorgungszustandes	112


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549815_0191

Literaturverzeichnis.

Ad. Wagner, Grundlegung der politischen Ökonomie. Leipzig 1893.

G. Schmoller, Grundriß der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre. Leipzig 1908.

J. Conrad, Grundriß zum Studium der politischen Ökonomie. Jena 1910.

Roscher, Grundlagen der Nationalökonomie. Leipzig 1897.

Zöpfl, Nationalökonomie der technischen Betriebskraft. Jena 1903.

Handwörterbuch der Staatswissenschaften von Elster. Berlin.

Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes, Berlin.

L. Pohle, Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert. Leipzig 1913.

Dr. Strecker, Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Berlin 1912.

Karraß, Geschichte der Telegraphie. Braunschweig 1909.

Deutschland unter Kaiser Wilhelm II. Verlag von Reimar Hobbing, Berlin 1914.

Dr. W. Strauß, Die deutschen Überland-Zentralen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung als Kraftquelle für den Kleinbetrieb in Landwirtschaft und Gewerbe. Berlin 1913.

Dr. Koch, Die Konzentrationsbestrebungen in der deutschen Elektroindustrie. München u. Berlin 1907.

A. Wilke, Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Leipzig 1914.

Albrecht, Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kleinkraftmaschinen. Leipzig 1889.

Hammel, Der Elektromotor im Kleingewerbe und Handwerk. Frankfurt (Main) 1910.

E. Schiff, Kleingewerbliche Werkstättenhäuser. Berlin 1912.

P. Mack, Der Aufschwung unseres Landwirtschaftsbetriebs durch Verbilligung der Produktionskosten. Königsberg (Pr.) 1900.

K. Forstreuter, Bedeutung der Elektrizität in der Landwirtschaft. Leipzig 1911.

W. Reißer, Elektrische Energieversorgung ländlicher Bezirke. Berlin 1912.

W. Fuhrmann, Die Elektrizität in der Landwirtschaft. Hannover 1909.

R. Liefmann, Beteiligungs- und Finanzierungsgesellschaften. Jena 1909.

W. Windel, Die Monopolisierung der Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie. Berlin 1910.

Jutzi, Elektrizitäts-Versorgung und Gemeindeverwaltung. Berlin 1907.

F. Reuleaux, Die Maschine in der Arbeiterfrage. Minden 1885.
Bericht über den Stand der Elektrizitäts-Versorgung in Bayern am Ende des Jahres 1913. Herausgegeben vom Bayrischen Staatsministerium des Innern.
Passow, Die gemischt privaten und öffentlichen Unternehmungen auf dem Gebiete der Elektrizitäts- und Gasversorgung und des Straßenbahnwesens. Jena 1912.
Encyclopédie électrotechnique. Geisler, Paris 1910.
Meili, Der schweizerische Gesetzentwurf über die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen. Zürich 1900.
— Die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen und die Gesetzgebung. Zürich 1899.
Dr. Raps, Elektrizität und Volkswirtschaft. Berlin 1913.
Wengler, Elektrizität und Recht im Deutschen Reich. Leipzig 1900.
Dr. Plenske, Das Elektrizitätsrecht und das Reichselektromonopol. Berlin W. 30.
Krasny, Die Aufgaben der Elektrizitätsgesetzgebung. Wien 1910.
Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin. Jahrgänge 1900 bis 1914. (E. T. Z.)
Zeitschrift „Telegraphen- und Fernsprechtechnik" Berlin 1913 und 1914.
Zeitschrift „Welt und Technik". Berlin 1914.
Zeitschrift „Technik und Wirtschaft". Jahrgang 1910 bis 1914.
Zeitschrift „Electrical World". New-York. Jahrgang 1914.
Zeitschrift „Elektrotechnische Nachrichten". Jahrgang 1914.
Zeitschrift „Elektrotechnischer Anzeiger". Jahrgang 1911.
Zeitschrift „Journal télégraphique". Bern, Jahrgang 1900 bis 1914.
Archiv für Post und Telegraphie. Berlin, Jahrgang 1890, 1900 bis 1914.
Zeitschrift „Les Annales des Postes et des Télégraphes". Paris, Jahrgang 1911 bis 1913.
A.-E.-G.-Zeitung, herausgegeben von der Allgemeinen-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Jahrgang 1913.
Mitteilungen aus den Gesellschaften Siemens & Halske, Siemens-Schuckertwerke, Berlin. Jahrgang 1913.
Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Jahrgang 1904.
Tägliche Rundschau, Berlin. Jahrgang 1914.
Deutsche Verkehrszeitung, Berlin. Jahrgang 1908 bis 1914.
Preisliste der A.-E.-G. Berlin 1913.
Preisliste von Siemens & Halske und der Siemens-Schuckertwerke. Berlin 1913.

Erster Teil.

Entwicklung.

Am 6. November 1789 hatte der Physiker Galvani seine für die Erkennung und Ausbildung der elektrischen Naturkraft so wichtige Beobachtung an den zuckenden Froschschenkeln gemacht; eine Beobachtung, die zu Experimenten und Forschungen nach der Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung führte, und die den Gelehrten Volta als Ergebnis seiner Versuche die bekannte nach ihm benannte Voltasche Säule konstruieren ließ. Der elektrische Strom kam dabei durch chemische Zersetzung der Metalle und der Säureflüssigkeit zustande. Aus der Voltaschen Säule haben sich dann durch Verbesserungen die sogenannten galvanischen Elemente entwickelt, die lange Jahre hindurch die einzige Kraftquelle für elektrische Energie bildeten und besonders im Signalwesen, in der Telegraphie und im Fernsprechbetrieb eine wichtige Rolle gespielt haben und zum Teil heute noch spielen. Da man durch diese galvanischen Elemente einen ständig fließenden und durch Vermehrung der Metallplatten der Elemente (innerhalb allerdings beschränkter Grenzen) auch verstärkbaren elektrischen Strom beliebig erzeugen konnte, wurde es möglich, die durch diesen Strom in dem gesamten Schließungskreis auftretenden Erscheinungen zu studieren und die physiologischen, die chemischen, die Wärmewirkungen und die magnetischen Wirkungen eingehend festzustellen. Besondere Bedeutung hat zunächst die auf der mag-

netischen Wirkung der elektrischen Ströme beruhende Konstruktion des sogenannten elektromagnetischen Telegraphen durch die Physiker Gaus und Weber in Göttingen erlangt. Diese beiden Gelehrten haben 1832 zwischen der Sternwarte und ihrem physikalischen Kabinett mittels einer 1 km langen Drahtleitung eine gute Verständigung mit ihren Apparaten erzielt. Aus dieser kurzen Leitungsanlage hat sich dann, schon im Laufe der nächsten Jahre beginnend, das gewaltige, den Erdball mit zahllosen Fäden umspannende Telegraphennetz mit seinen modernen Schnell- und Maschinentelegraphen entwickelt.

Im Jahre 1860 erfand Philipp Reis das Telephon, das er ebenfalls mit galvanischen Strömen betrieb, und schon 1877 konnte nach manchen Verbesserungen die erste öffentliche Fernsprechanlage in Tätigkeit gesetzt werden. Eine schnelle gewaltige Entwicklung hat auch dieser Zweig erfahren und heute gibt es fast keine Gemeinde mehr und kaum noch eine Niederlassung, selbst in den entlegensten Tälern kaum noch eine Industriestätte oder eine Wohnung, die nicht an das große allgemeine Fernsprechnetz angeschlossen wäre.[1])

Eine andere Erfindung, die 1867 Werner Siemens machte, wurde die Grundlage zu einem zweiten Zweig der Elektrizitäts-Technik und Industrie; es war dies die Erfindung des dynamoelektrischen Prinzips, wobei remanenter Magnetismus zur Eigenerregung elektrischer Maschinen benutzt wird. So entstand die erste Dynamomaschine. Durch rotierende Bewegung eines Teiles der Maschine werden starke elektrische Ströme erzeugt, die sich in eine Leitung fortleiten lassen. Während vorher durch chemische Prozesse in den galvanischen Elementen die elektrische Energie erzeugt wurde, was umständlich und kostspielig war und immerhin nur schwache Ströme ergab, war die Dynamomaschine, besonders in ihrer allmählich durchgeführten Vervollkommnung, imstande, außerordentlich starke Ströme auf mechanischem Wege zu erzeugen und zwar mit erheblich geringeren Kosten und in einfachster Weise. Diese starken Ströme zeigten wieder besondere, mit den bisherigen schwachen Strömen kaum oder nicht wahrnehmbare Erscheinungen, so besonders die Licht- und Wärmewirkung; daraus resultierte die Herstellung von Glüh-

[1]) Näheres vergl. Karraß, Geschichte der Telegraphie.

körpern und Bogenlampen. 1882[1]) gelang es Rathenau, die erste Glühlampen-Beleuchtung vorzuführen, und schon 1883 konnte das erste große Industrieunternehmen zur Herstellung von Dynamomaschinen, Glüh- und Bogenlampen und allen zur Installation von solchen Anlagen nötigen Materialien, die Allgemeine-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, gegründet werden. Beleuchtungseinrichtungen wurden so die ersten Anwendungsgebiete dieser durch Dynamomaschinen erzeugten starken elektrischen Ströme. Die Zahl solcher Anlagen wuchs ständig, und um so schneller, je besser und wirtschaftlicher die Maschinen und Glühkörper in ihrem Bau und ihrer Wirkungsweise wurden.

Auf der Münchener Ausstellung im Jahre 1882 konnte man einen Experimentalversuch mit einem sogen. Elektromotor vorführen[2]). An das eine Ende einer 60 km langen Drahtleitung war eine Dynamomaschine, an das andere Ende ein Elektromotor angeschlossen; die Dynamomaschine setzte durch den von ihr erzeugten elektrischen Strom den elektrischen Motor in rotierende Bewegung. Damit war mit Hilfe des elektrischen Stromes eine Kraftübertragung hergestellt; allerdings war der Nutzeffekt und die Leistung dieser Uebertragung noch sehr gering, aber der Versuch zeigte doch, daß außer Telegraphen und Fernsprechern und außer Beleuchtungsanlagen auch Kraftübertragungen mit Hilfe der Elektrizität ausführbar waren. Praktische Brauchbarkeit konnten solche Übertragungen erst gewinnen nach Einführung des Wechselstromes an Stelle des anfänglich von den Dynamomaschinen erzeugten Gleichstromes, sowie durch die Konstruierung von sogenannten Umformungsapparaten (Transformatoren), durch welche die Spannung der Wechselströme innerhalb weiter Grenzen erhöht oder verringert und dadurch auf jede für die verschiedenen Bedarfszwecke günstige Spannung transformiert werden kann. Je höher im allgemeinen die Spannung eines Wechselstromes ist, desto weiter und rationeller läßt er sich fortleiten und desto dünnere und daher billigere Leitungsdrähte können zur Fortleitung benutzt werden.

Die Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891 führte diese neuen Erfindungen zum ersten Male in größerem Umfange und in

---

[1]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28 von 1914.

[2]) Strauß, S. 7.

praktischer Brauchbarkeit vor. Es war eine Leitung von 175 km Länge zwischen Lauffen a. N. und dem Frankfurter Ausstellungsgelände hergestellt und dadurch eine elektrische Kraftübertragung zwischen den natürlichen Wasserkräften, die in Lauffen die Dynamomaschine antrieben, und den in Arbeit umsetzbaren rotierenden Bewegungen der Elektromotoren in Frankfurt erzielt worden. Die von der Dynamomaschine in Lauffen erzeugte Spannung wurde durch einen Transformator erhöht, durch die Fernleitung nach Frankfurt fortgepflanzt und dort auf dem Ausstellungsplatz durch einen weiteren Transformator auf die für den Betrieb des Elektromotors nötige Spannung herabgesetzt. Durch diese Anlage ist eine Kraft von 300 PS. 175 km weit übertragen worden. Das Jahr 1891 kann wohl als das Geburtsjahr der elektrischen Kraftübertragungsanlagen angesehen werden. Nun setzte eine gewaltige Ausbreitung der Elektrizitäts-Anwendung, besonders der Kraftübertragung, ein.

Schon im nächsten Jahre, 1892, entstand im Schwarzwald das erste Elektrizitätswerk, das den Zweck verfolgte, elektrische Kraft an eine größere Umgebung abzugeben, die erste sogenannte Überland-Zentrale, und 1897 sind in Rheinfelden und im Oberschlesischen Industriegebiet weitere Anlagen der gleichen Art in größerem Stile gebaut worden.

Die nächsten Jahre brachten wesentliche Verbesserungen in den technischen Anlagen; sie liefen darauf hinaus, einerseits die Leistungsfähigkeit der Zentralen zu steigern, anderseits die Stromerzeugung und Verteilung billiger und rationeller zu machen. Wichtig ist dabei die Ausgestaltung des Wechselstromes in den Drehstrom geworden: Dieser erleichtert infolge seiner großen technischen Vorzüge besonders Kraftübertragungen auf größere Entfernungen. Gleichzeitig verbesserte sich ständig die Technik und die Ausnutzbarkeit der Elektrizitäts-Verwertungsapparate, besonders der Beleuchtungskörper, der Motoren und dergl. Eine Erfindung löste die andere gewissermaßen aus und so hat sich dieser technische Zweig in der kurzen Zeit seines Bestehens zu einer erstaunlichen und gewaltigen Höhe entwickelt. Trotzdem sind wir auch jetzt noch nicht auf einem Ruhepunkt angekommen und fast täglich bringen die technischen Blätter Verbesserungen und Veränderungen. Aber so weit sind wir in unserem Aufstieg doch schon gelangt, daß wir von unserer jetzigen Höhe einen gewissen Überblick gewonnen haben und die Richtung des Weitersteigens erkennen können.

Einige Zahlen mögen den technischen Aufstieg veranschaulichen: die Spannung in den ersten Licht- und Kraftanlagen betrug . . . . . ca. 100 Volt, sie steigerte sich infolge von Verbesserungen bald auf . . . . . 500 u. 1000 „ dann auf . . . . . 40 bis 50000 „ und seit ein paar Jahren sind Anlagen im Betriebe, die mit . . . . . 110000 „ Spannung arbeiten.[1])

Die Kraftübertragungsanlage der Frankfurter Ausstellung besaß eine Leistung von etwa 300 kW; jetzt gibt es allein 53 Werke mit einer Leistung von je über 5000 kW, darunter ein Werk, das sogar die beträchtliche Leistung von 193000 kW aufzuweisen hat (die Berliner Elektrizitätswerke)[2]).

Die Durchschnittsleistung eines Werkes betrug[3]):

1895	220 kW
1903	410 „
1913	512 „

Mit der technischen Entwicklung Hand in Hand ging die Vergrößerung des Anwendungsbereichs der Elektrizität und damit eine Steigerung der Produktion an den nötigen Gebrauchs-Apparaten und an den stromerzeugenden Maschinen sowie eine Vergrößerung und Veränderung der Unternehmungen.

Lange Jahre, wo der Telegraph die einzige Verwendungsart der Elektrizität bildete und seine Verbreitung noch keinen großen Umfang angenommen hatte, konnte von einer Elektroindustrie noch nicht die Rede sein; die nötigen Apparate wurden hauptsächlich handwerksmäßig hergestellt. Erst 1879 hat sich ein industrielles Fabrikunternehmen zur Erzeugung von Telegraphenapparaten, Materialien und von Fernsprechapparaten gegründet; es war Werner Siemens, der die heutige Firma Siemens & Halske ins Leben rief. Die starke Vermehrung der Telegraphen- und Fernsprechanlagen in den nächsten Jahrzehnten, die ungeheure Ausdehnung der Leitungs-

---

[1]) z. B. Elektrizitätswerk Lauchhammer.

[2]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28 von 1914; E. T. Z. 1911 S. 259.

[3]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1914.

netze und nicht zuletzt der unterirdischen und unterseeischen Kabelanlagen hat diesen Industriezweig — die sogen. Schwachstromindustrie — schnell und gewaltig vergrößert, hat neue Unternehmungen und Fabriken entstehen lassen und hat einer immer wachsenden Anzahl von Unternehmern und Arbeitern Aufträge und Beschäftigung gewährt.

Wie groß diese Entfaltung innerhalb kurzer Zeit gewesen ist, kann aus folgender Zusammenstellung ersehen werden:[1])

	1888	1913
Zahl der Telegraphenanstalten	10000	35000
Orte mit Fernsprechanstalt	175	32000
Zahl der beförderten Telegramme	22 Mill.	60 Mill.
Zahl der vermittelten Gespräche	150 „	2200 „
Zahl der angeschlossenen Sprechstellen	33000	1,2 „
Gesamteinnahmen aus Telegraphen- und Fernsprechwesen im deutschen Reichs-Postgebiet	2[illegible] Mill. ℳ	2[illegible] Mill. ℳ
Länge der Seekabellinien	4000 km	44000 km
Funkentelegraphischer Verkehr der deutschen Küstenstationen im Mutterland	—	26000 Telegr.
Die Firma Siemens & Halske zahlte an Gehältern und Löhnen	1,87 Mill. ℳ	93,99 Mill. ℳ

Mit der Entwicklung der Beleuchtungstechnik und der Gründung der späteren Allgemeinen-Elektrizitäts-Gesellschaft (1883) entstand ein neuer, wichtiger industrieller Zweig, die sogen. Starkstromindustrie; sie hatte sich in bezug auf die Elektrizitäts-Verwertung zunächst mit der Verbreitung der elektrischen Beleuchtung und mit der technischen Vervollkommnung und Verbilligung der Beleuchtungskörper zu befassen. Die ersten Beleuchtungsanlagen waren klein und nur auf den Gebrauch in Hotels, Etablissements, Theatern beschränkt. Mit der Verbesserung der Maschinen und mit der Vergrößerung ihrer Leistungsfähigkeit nahmen die Anlagen aber bald an Umfang zu, man fing an, überschüssige Energie durch Leitungsnetze an Nachbarn abzugeben und Häuserblocks mit Strom zu versorgen; bald überzogen die Leitungsnetze ganze Stadtviertel und schließlich wuchsen sie sich zu Anlagen aus, welche ganzen Städten das elektrische Licht zuführten.

---

[1]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 29 von 1914 und „Deutschland unter Kaiser Wilhelm II." S. 561 ff.

Da brachte die schon erwähnte Frankfurter Ausstellung 1891 die Neuerung der rationellen Kraftübertragung auf größere Entfernungen mit Hilfe von Wechselstrom und Transformatoren. Das wurde der Ausgangspunkt zu einer weiteren technischen und wirtschaftlichen Entwicklung. Die Neuerungen drängten bald dazu, das Stromversorgungsnetz noch weiter auszudehnen, Absatz auch in größerer Entfernung von der Zentrale zu suchen und so den Aktionsradius der Werke zu vergrößern, sowie die Energie nicht mehr bloß zu Beleuchtungszwecken, sondern auch für Kraftübertragungen zu erzeugen und abzugeben. Dadurch erhöhte sich der Gesamtabsatz der Produkte, vergrößerten sich die Unternehmungen und verbesserte sich ihre Rentabilität. Die Grenzen des Stadtgebiets waren bald überschritten, die Linien der Elektrizitätswerke erschienen an den Landstraßen und dehnten sich bis zu den umliegenden Ortschaften aus. So entstanden die sogen. „Überland-Zentralen", d. s. also Elektrizitätswerke, die einen größeren Umkreis mit Strom versorgen. Einzelanlagen, Häuserblockanlagen, Stadtanlagen und schließlich Überland-Zentralen, das sind die Phasen der Entwicklung in der Elektrizitäts-Versorgung; und diese Elektrizitäts-Versorgung, die sich anfänglich nur auf Beleuchtung erstreckt hatte, umfaßt seit 1891 auch Kraftübertragung.

Die günstigen praktischen Ergebnisse der ersten Elektrizitätswerke und die technischen Erfolge und Verbesserungen riefen bald allgemein die Ansicht hervor, daß die elektrische Energie für die einzelnen Privatwirtschaften allgemein ein außerordentliches Hilfsmittel zur Vermehrung der Produktion und zur Verbilligung der Produktionskosten bilde, und daß man die größten Hoffnungen auf die Nutzbarmachung dieser neuen Naturkraft setzen könne. Die Werber der Elektrizitätswerke, die Elektrotechniker und sonstige Unternehmer sorgten dafür, daß diese Ansicht weiteste Verbreitung fand. Es gelang schnell, nicht nur zahlreiche Aufträge zur Neuanschließung an vorhandene Netze, sondern auch zur Errichtung neuer Netze und neuer Zentralen in großen und kleinen Gemeinden zu erlangen. Die Elektrizitätswerke und Überland-Zentralen schossen wie Pilze aus der Erde, selbst kleine und arme Gemeinden ohne wesentliche Industrie ließen sich zum Anschluß überreden. Im Vertrauen auf die großen Aufgaben und die glänzende Zukunft, die man der elektrischen Energie-Übertragung prophezeite, fanden die

Angaben und Versprechungen der Werber, die sich wohl nicht immer nur von rein sachlichen Momenten leiten ließen, meist vollen, unbedingten Glauben; es unterblieben oft die notwendigen Kalkulationen und Ermittelungen, kurz es war eine blinde Gründerwut entstanden. Hand in Hand mit dieser übermäßigen Gründung von Elektrizitätswerken und der enormen Erweiterung bestehender Netze ging die Gründung zahlreicher Fabrikationstätten und die Vergrößerung vorhandener Fabriken, um der gesteigerten Nachfrage gerecht zu werden. Diese Fabrikgründungen fanden aber ebenso übertrieben und übereilt statt, wie es bei dem Bau von Elektrizitätswerken der Fall war; selbst ganz ungeeignete und nur mangelhaft vorgebildete Unternehmer errichteten Zentralen, Werkstätten und Fabriken, stellten Anschlüsse für Beleuchtung und Kraft her. Manche Kommunalverwaltung auch glaubte bei Abschlüssen mit Unternehmern über die Versorgung des Stadtgebiets mit Elektrizität die Bedingung stellen zu müssen, daß eine Zweigfabrik in ihrem Orte gegründet werde. Es war allenthalben ein wahrer Elektrizitäts-Taumel entstanden.

Wie stark diese Haussebewegung war, mögen einige Zahlen beweisen:[1])

1895	gab es	150	Elektrizitätswerke
1900	dagegen schon	600	„ „

ähnlich hat sich die Gesamtleistung der Werke vergrößert:

1895	betrug sie im ganzen	40000	kW.
1900	dagegen schon	250000	„

Der Aufschwung war so gewaltig gewesen, daß man sich über die Dauer dieser außerordentlich günstigen Konjunktur und über die Aufnahmefähigkeit des Marktes überhaupt keinen Betrachtungen hingab. Aber bald zeigten sich bei vielen von den übereilten und ungenügend fundierten Gründungen der Elektrizitätswerke und Elektrizitäts-Fabriken die unausbleiblichen Folgen; die erwartete Rentabilität blieb aus, die Reparatur- und Unterhaltungskosten zeigten sich als erheblich größer als angenommen worden war, die Maschinenanlagen waren nicht voll ausgenutzt, weil der Strombedarf zu ungleichmäßig blieb. Besonders Elektrizitätswerke mit vorwiegend landwirtschaftlichen Abnehmerkreisen hatten unter diesem Schwanken des Strombedarfs und der dadurch bedingten mangelnden Renta-

[1]) E. T. Z. 1914, S. 908.

bilität schwer zu leiden. Für die Konsumenten blieben ebenfalls die erhofften Vorteile der Elektrizitäts-Verwertung gegenüber anderen Betriebskräften wie Gas, Petroleum, Benzin u. dergl. aus, denn die Gebrauchsapparate waren kostspieliger in Anschaffung und Unterhaltung, die Strompreise teuerer, als man erwartet hatte. Die mangelhaften Betriebsergebnisse vieler Elektrizitätswerke machten das Publikum auch bald zurückhaltend in der Kreditgewährung und mißtrauisch und abgeneigt gegen weitere kostspielige Unternehmungen. Die Folge war eine Verlangsamung in der Entwicklung und ein Rückgang im Absatz elektrotechnischer Artikel. Das wirkte lähmend auf die Fabriken ein. Die durch die zahllosen Gründungen verursachte Überproduktion und die jetzt hervortretende Absatzstockung drückte bald die Preise. Man suchte diesen Ausfall durch Aufstellung arbeit- und kostenersparender Maschinen und durch Forcierung des Absatzes wettzumachen. Dazu kam noch ein allgemeines Steigen der Löhne und der Rohstoffe und überhaupt die gesamte wirtschaftliche Depression gegen 1900. Das alles mußte mit Notwendigkeit zu einer Katastrophe in der gesamten Elektrizitäts-Versorgung führen.

Die Krise trat in den Jahren 1900 und 1901 ein; es gerieten viele kleine, wenig kapitalkräftige Elektrizitätswerke und Fabriken in Konkurs, zahlreiche Arbeiterentlassungen, Arbeits- und Lohnverkürzungen waren die Folge. Nach Conrad[1]) ist der Verlust infolge des durch diese Krise eingetretenen Kursrückganges der Elektrizitäts-Papiere auf $^1/_2$ Milliarde Mark zu veranschlagen; der Gewinnanteil, der 1899 noch 9,17 % betragen hatte, sank 1900 auf 5,87 % und 1901 weiter auf 4,46 %. Nur große und kapitalkräftige, gut geleitete und vorsichtig arbeitende Werke und Fabriken konnten diese Zeit der Depression überstehen; die sogen. Laiengründungen, die so viel Unheil, besonders in der Landwirtschaft, mit ihren übermäßigen und unberechneten Gründungen angerichtet haben, und die nicht über ein geschultes und vorgebildetes Personal verfügten, verschwanden zum größten Teil oder gingen in die Hände besser fundierter Unternehmer über. Insofern wirkte der Krankheitsprozeß reinigend und bessernd. Die weitere Folge des Rückschlags war, daß die überlebenden Elektrizitäts-Firmen Fühlung mit einander zu suchen begannen, um Produktion und Absatz im gegenseitigen Einvernehmen

[1]) Conrad S. 286.

überblicken und regeln zu können, ihre gegenseitige und übertriebene Konkurrenz zu mildern und auf diese Weise Überproduktion und Rückschläge möglichst zu verhüten. Daraus bildeten sich weiter bald Interessenverbände, und der anfangs lose Zusammenschluß wurde enger und fester und richtete sein Bestreben auch auf eine Beseitigung der Konkurrenz außerhalb des Verbandes stehender Firmen und eine Regulierung der Preise. So wurde die Krise der Ausgangspunkt einer mit lebhafter Kraft einsetzenden Konzentrationsbewegung in der gesamten Elektroindustrie und Elektrizitäts-Versorgung. Diese Entwicklung machte in den nächsten Jahren so rasende Fortschritte, daß jetzt schon fast alle Konkurrenzwerke und Fabriken aufgesogen oder in mehr oder minder starke Abhängigkeit von nur 2 großen Elektrizitäts-Konzernen gebracht sind, von dem A.-E.-G.-Konzern und dem Siemens-Schuckert-Konzern. Diese beiden Großkonzerne suchen die gesamte Erzeugung und Verwertung der elektrischen Energie sowie den ganzen Produktionsprozeß der dazu notwendigen Materialien und Apparate in ihre Hand zu bringen. Es sind jetzt hauptsächlich nur einige Spezialfabriken, die ihre Unabhängigkeit noch gewahrt haben, die aber einen schweren und erbitterten Kampf um ihre Existenz mit den Großkonzernen führen müssen.

So sehen wir in der Entwicklung der Elektroindustrie die gleiche Konzentrationserscheinung mit dem Endziel des Privatmonopols, wie in so vielen anderen Industriezweigen; nur tritt in der Elektrizitäts-Industrie, der jüngsten großen Industrie, dieser Entwicklungsprozeß mit viel größerer Schärfe auf und geht mit größerer Schnelligkeit vor sich. In der Zeit von 1901—1911 hat die Berufsgenossenschaft der Elektrotechnik eine Zunahme der versicherten Personen von 187 % (gegen 43 % anderer Hauptindustrien) und des Lohnbetrages von 266 % (gegen 80 % der anderen Hauptindustrien) erfahren.[1]) Gegenüber den Industrien der sämtlichen anderen gewerblichen Berufsgenossenschaften bedeutet das also eine drei- bis vierfach schnellere Entwicklung für die Elektrotechnik.

Anfänglich war die Stromversorgung nur auf ein kleines Gebiet um das Elektrizitätswerk beschränkt gewesen; die Verbesserung der Fortleitung elektrischer Energie und der konstruktive Ausbau der

[1]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 29 von 1914.

Maschinen, sowie die Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit haben das Versorgungsgebiet aber bald immer mehr vergrößert. Es gibt heute Überland-Zentralen, die Gebiete von der Größe einer Provinz mit Strom versorgen, und die zwischen Erzeugerstation und entferntester Abgabestelle eine Entfernung von über 100 km aufweisen.[1]) 75 Elektrizitätswerke führen gleichzeitig mehr als je 50 Ortschaften den elektrischen Strom zu.[2]) Im ganzen sind mit Strom versorgt worden:[3])

1906	2160	Ortschaften
1907	3330	"
1909	4636	"
1911	10450	"
1913	17500	"

Die Gesamtzahl der Einwohner in den versorgten Ortschaften betrug:

1896	8	Millionen	Einwohner
1902	17	"	"
1907	25	"	"
1911	40	"	"
1913	50	"	"

Auch nach der Krise von 1900/1901 hat noch eine lebhafte Vermehrung der Elektrizitätswerke stattgefunden, ihre Gesamtzahl und ihre Gesamtleistung betrug:[2])

1891	30	Werke	mit	8000	kW. Gesamtleistung,
1895	150	"	"	40000	" "
1900	600	"	"	250000	" "
1905	1200	"	"	650000	" "
1909	2050	"	"	1200000	" "
1913	4100	"	"	2100000	" "

An diese Werke waren Motoren angeschlossen mit einer Gesamtleistung von:[4])

---

[1]) E. T. Z. 1914. S. 737.
[2]) E. T. Z. 1914. S. 908.
[3]) E. T. Z. 1911. S. 259 und Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28 von 1914.
[4]) „Deutschland unter Kaiser Wilhelm II." S. 561 ff.

1895	6000 PS.
1900	110000 „
1905	320000 „
1911	1250000 „
1913	1900000 „

und Glühlampen:[1])

1891	450000 Stück,
1908	38 Mill. „
1914	75 „ „
dazu noch 1914	1,8 „ „ Bogenlampen.

Rechnet man zu der 1900000 PS. Elektromotorenleistung noch die Motoren der Straßenbahnen und die in Einzelanlagen aufgestellten Motoren hinzu, so ergibt sich für 1914 eine Gesamtmotorenleistung von etwa 8 Millionen PS.

Mit dieser Entwicklung in technischer und wirtschaftlicher Beziehung vollzog sich allmählich auch eine Umwandlung in den Unternehmungsformen. Die Elektrizitätswerke der ersten Zeit sind lediglich durch Privatinitiative ins Leben gerufen worden und zwar hauptsächlich durch Einzelunternehmer. Besonders der große Aufschwung in der Zeit nach 1891 hatte viele Einzelunternehmer angezogen, darunter auch jene zahlreichen Existenzen, die weder über Kenntnisse noch über Mittel verfügten. Derartige Unternehmer gründeten oft Zentralen, nicht um sie selbst zu betreiben, sondern um sie sobald als möglich mit Gewinn wieder zu verkaufen; und Käufer fanden sich in jener Zeit des Elektrizitäts-Taumels für jede noch so mangelhafte Anlage. Die Existenz zahlreicher solcher Einzelunternehmer hatte viel zu dem schweren Rückschlag der Jahre 1900 und 1901 beigetragen. Die Krise reinigte das Wirtschaftsleben von diesen Elementen fast gänzlich. Die nach der Krise einsetzende wirtschaftliche Konzentration hat die Bedeutung der Einzelunternehmer in der Elektrizitäts-Versorgung wesentlich herabgedrückt und dafür kapitalkräftige gesellschaftliche Unternehmungsformen mehr zur Geltung gebracht. Zwar ist die Zahl der Einzelunternehmungen noch gestiegen, sie betrug:[2])

---

[1]) E. T. Z. 1914. S. 575.

[2]) Statistik der Elektrizitäts-Versorgung. E. T. Z. 1913. S. 833.

1901	260	Elektrizitätswerke,
1907	586	"
1911	1009	"

Indessen sind diese Werke im Durchschnitt kleineren Umfanges, während sich die großen, weite Gebiete versorgenden Werke jetzt fast ausschließlich in Händen von Aktiengesellschaften befinden.

Aktiengesellschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung betrieben:[1])

1901	264	Werke
1907	392	"
1911	557	"

Daneben kamen gegen 1900 auch Elektrizitätswerke auf genossenschaftlicher Grundlage auf und zwar meist in ländlichen Bezirken mit vorwiegend landwirtschaftlich tätiger Bevölkerung, die von größeren Industriezentren mit Elektrizitätsnetzen weit entfernt lagen und ohne Aufwendung sehr hoher Kosten einen Anschluß an die Stadtnetze nicht haben erreichen können. Ihr Umfang ist naturgemäß stets örtlich beschränkt und ihre Leistungsfähigkeit ziemlich gering. Darin hat sich im Laufe der Entwicklung wenig geändert.[1])

1901	betrug	die	Zahl	der	Genossenschafts-Elektrizitätswerke		7
1907	"	"	"	"	"	"	29
1911	"	"	"	"	"	"	171

Schon bald nach dem Erscheinen der Elektrizitätswerke im Wirtschaftsleben haben auch die Kommunen begonnen, derartige Anlagen selbst zu bauen und zu betreiben, so wie sie bereits Gasanstalten, Wasserwerke, Badeanstalten usw. in den Bereich ihrer gemeindlichen Tätigkeit gezogen hatten. Selbst mittlere und kleinere Gemeinden glaubten, sich in diesem Zweige betätigen zu müssen. So hat noch gegen 1905 das kommunale Elektrizitätswerk eine große Rolle gespielt und einen erheblichen Prozentsatz unter den gesamten Elektrizitätswerken gebildet. Es hat sich aber doch allmählich gezeigt, daß der kommunale Regiebetrieb besonders für mittlere und kleine Gemeinden viele Schwierigkeiten bietet, denen diese Gemeinwesen nicht gewachsen sind, und daß von einer Rentabilität in vielen Fällen nicht die Rede sein kann. Dazu kam die zunehmende Ausdehnung der großen Privatwerke, die durch die ständige Vergrößerung des

[1]) E. T. Z. 1913 S. 833.

technischen Aktionsradius ihrer Werke in der Lage waren, ihr Versorgungsgebiet dauernd zu erweitern, dadurch eine immer bessere und günstigere Ausnutzung ihrer Anlagen zu erzielen und niedrigere Preise und günstigere Bedingungen für die Stromabgabe festzusetzen, als es den Kommunen bei ihrer örtlichen Beschränkung und ihrem Mangel an geeigneten, guten und daher auch teueren Spezial-Arbeitskräften möglich ist. Der Anteil der Kommunen an der Gesamtversorgung ist daher in den letzten Jahren zurückgegangen und es ist teilweise insofern ein Umschwung in den Anschauungen zu beobachten, als man eine stärkere Heranziehung des Privatunternehmers zu Besitz und zu Betrieb der Elektrizitätswerke verlangt. Teilweise zeigt sich dagegen auch die Tendenz nach organisatorischem und ökonomischem Zusammenschluß, wie bei den Privatwirtschaften, so auch bei den gemeinwirtschaftlichen Unternehmungen, und es haben sich, oft unter Förderung und Unterstützung der Regierung, Kommunalverbände zur Durchführung einer gemeinsamen Elektrizitäts-Versorgung ihrer Gebiete gebildet. Die Hoffnungen, die man auf derartige Zusammenschließungen gesetzt hatte, haben sich aber bis jetzt nicht erfüllt, haben daher auch noch nicht zu größerer Initiative geführt.

Kommunale Elektrizitätswerke gab es:[1])

1901	195
1907	470
1911	703

und Elektrizitätswerke von Kommunal-Verbänden:

1901	4
1907	12
1911	22

Staatliche Werke haben bisher für die Elektrizitäts-Versorgung noch keine wesentliche Bedeutung erlangt, weil sie ihren Strom fast ausschließlich für eigene Transportanlagen, Bergwerke und dergl. brauchen und sich auf Abgabe von elektrischer Energie an private Konsumenten nur in geringem Umfange einlassen.

In den letzten Jahren ist eine neue Unternehmungsform in den sogen. „gemischt-wirtschaftlichen" Betrieben entstanden; man will darin einerseits durch Vertreter öffentlicher Korporationen die Interessen der Gesamtheit wahren und dabei doch vermittels der

[1]) E. T. Z. 1913 S. 833.

privaten Vertreter die private Unternehmungsinitiative zur Geltung kommen lassen. Derartige gemischt-wirtschaftliche Betriebe sind zuerst gegen 1908 in Westfalen entstanden und haben sich seit dieser Zeit nicht unbedeutend vermehrt.[1])

Ob diese Form den Abschluß der Entwicklung bilden, ob etwa mehr die staatliche oder mehr die private Tätigkeit in den Vordergrund treten wird, läßt sich jetzt noch nicht sagen. Wenn auch die Entwicklung allmählich ein ruhigeres und stetigeres Tempo eingeschlagen hat, so stehen wir jetzt doch hinsichtlich der Elektrizitäts-Versorgung weder technisch noch wirtschaftlich am Ende der Entwicklung.

[1]) Passow S. 5 ff.

Zweiter Teil.

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitäts-Versorgung.

Die Elektrizität ist als ein wirtschaftliches Gut zu betrachten; dieses Gut dient teils als Konsumtionsgut unmittelbar zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse, wenn die elektrische Kraft z. B. zu Beleuchtungs-, zu Wärmezwecken usw. benutzt wird. Teils auch soll die Elektrizität dem Menschen behilflich sein, Maschinen zur Erzeugung von Gütern anzutreiben; in diesem Sinne ist sie daher als Produktionsgut anzusprechen. Dieses wirtschaftliche Gut der Elektrizität, sei es Konsumtionsgut, sei es Produktionsgut, hervorzubringen und der Volkswirtschaft zuzuführen, nennt man Elektrizitäts-Versorgung.

Bei der Erörterung der volkswirtschaftlichen Bedeutung dieser Elektrizitäts-Versorgung ist einerseits die Elektrizitäts-Erzeugung durch die Elektrizitätswerke und die Verteilung der elektrischen Energie an die Konsumenten in Stadt und Land und anderseits die Verwertung der Energie durch die Konsumenten in den verschiedensten Betriebszweigen in Betracht zu ziehen; dabei ist aber auch zu berücksichtigen, daß die Elektrizitäts-Versorgung mit einer großen, wichtigen Industrie, welche die Maschinen, Apparate, Materialien für den Bau der Elektrizitätswerke, der Verteilungsnetze, sowie die Konsumartikel herstellt, der sogen. Elektroindustrie, auf das engste verbunden ist

I.

Die Elektroindustrie hat sich in den 30 Jahren ihres Bestehens mit außerordentlicher Schnelligkeit zu einem besonders hohen Grade entwickelt und ist heute ein wichtiger Faktor in unserm nationalen Wirtschaftsleben. Die Unternehmungen auf dem Gebiet der Elektroindustrie sind heute zum größten Teil in den Händen von Aktiengesellschaften, deren es 1912/1913 49 gab mit einem eingezahlten Aktienkapital von 527 und einem Unternehmungskapital von 670 Millionen Mark; die Summe der Passiva betrug 1,209, die der Aktiva 1,279 Milliarden Mark. Der Reingewinn, der bei 42 von den 49 Werken erzielt wurde, belief sich auf jährlich 72,6 Millionen Mark; diese 42 Werke verteilten eine Dividende von 52,9 Millionen Mark, d. s. im Durchschnitt 10,55 % des dividendenberechtigten Aktienkapitals. Die Rentabilitätszahl ergab 9,62 %.[1])

Die gesamte jährliche Produktion der Elektroindustrie in Deutschland wird auf etwa 1,2 Milliarden Mark geschätzt;[2]) darunter befinden sich 97 1/4 Millionen Stück Glühlampen und für 75 Millionen Mark Schwachstromindustrie-Erzeugnisse.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter, die

1900	61833
1906	94472
1911	169123 betragen hat,

wird heute im ganzen mit etwa 250000 anzunehmen sein.[3])

Die elektrische Fabrikationsindustrie weist die im I. Teil schon hervorgehobene Konzentrationstendenz in ganz besonderem Maße auf. Es sind in der Hauptsache die 2 Großkonzerne, der Siemenskonzern und der A.-E.-G.-Konzern, die diesen Industriezweig beherrschen. Daneben bestehen noch die sogen. Spezialfabriken; diese sind aber von geringerer Bedeutung, was Produktion, Kapitalaufwand und Menschenbeschäftigung anbetrifft. Schließlich gibt es noch das Installationsgewerbe, das hauptsächlich handwerksmäßig tätig ist.

---

[1]) Vortrag des Dipl. Ing. Dr. Levy in der Handelshochschule in Berlin. Vergl. auch Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28 von 1914. — Ferner Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1912/13, veröffentlicht vom Kaiserl. Statistischen Amt. — Auch E. T. Z. 1914 S. 1035.

[2]) Mitteilungen aus den Gesellschaften Siemens & Halske, Siemens-Schuckertwerke, Heft 2 von 1913.

[3]) „Deutschland unter Kaiser Wilhelm II." S. 561 ff.

Die Großkonzerne fabrizieren mehr oder weniger alles, was auf dem Gebiete der Elektroindustrie verlangt wird; sie suchen auch die Gewinnung der Rohstoffe und die Fabrikation der Zwischenprodukte an sich zu ziehen und ebenso den Absatz ihrer elektrotechnischen Artikel selbst in die Hand zu nehmen. Besonders diese letztgenannte Tätigkeit zeichnet die Großkonzerne aus. Zu dem Zweck beteiligen sie sich an der Finanzierung und der Gründung von Elektrizitätswerken, üben kraft ihres Einflusses eine wirksame Kontrolle in diesen Unternehmungen aus und sorgen dafür, daß die Neugründungen ihren Bedarf an Elektrizitäts-Fabrikaten von ihnen beziehen. Diese Finanzierungs- und Unternehmertätigkeit erstreckt sich auf alle möglichen Industrie- und Gewerbezweige und macht diese mehr oder weniger abhängig. Daß die beiden Großkonzerne heute im Wirtschaftsleben eine große Rolle spielen und an der Elektroindustrie im besondern einen wichtigen Anteil haben, geht schon daraus hervor, daß von den oben genannten 527 Millionen Mark Aktienkapital der gesamten Elektroindustrie allein 360 Millionen Mark auf diese beiden großen Konzerne entfallen. Im ganzen beschäftigen sie über 150000 Menschen.[1])

Die Spezialfabriken sind nicht so allgemein tätig wie die Großkonzerne, sie beschränken sich mehr auf eng abgegrenzte Gebiete, z. B. auf die Herstellung von Elektrizitäts-Zählern, Metallfadenlampen, Telegraphen- und Fernsprechapparaten, Transformatoren, Meßinstrumenten, Schaltapparaten, Kabeln, Leitungsdrähten, Akkumulatoren und dergl. Im ganzen gibt es deren etwa 10 größere Firmen, von denen die Mehrzahl je 2000 Arbeiter und mehr beschäftigt.[1])

Die Installationsindustrie fertigt nur kleinere Materialien für Hausinstallationen an und besorgt die Ausführung von Hausanschlüssen. Es gibt jetzt etwa 4000 selbständige Installationsfirmen mit im ganzen etwa 50000 Arbeitern und Monteuren.[1])

Den Spezialfabriken und den Installationsfirmen machen die beiden Großkonzerne scharfe Konkurrenz durch Ausdehnung ihrer Fabrikationszweige und dadurch, daß sie in allen größeren Orten Filialen und Niederlassungen anlegen und nicht nur den Einzelverkauf, sondern auch die Installationstätigkeit an sich zu reißen suchen.

---

[1]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28 von 1914.

Die Fabrikationsprodukte der gesamten Elektroindustrie sind im Durchschnitt gut und preiswert und ihre technische Vollkommenheit wird auch im Ausland allgemein anerkannt. Darauf ist es hauptsächlich zurückzuführen, daß diese Industrie eine sehr hohe Exportziffer aufweist, und daß sie den anderen Produktionsländern den Weltmarkt mehr und mehr streitig macht. Von der Gesamtfabrikation elektrotechnischer Gegenstände entfallen allein 22 % auf Export, d. s. für 260 Millionen Mark, und davon gehen für 90 Millionen Mark nach außereuropäischen Ländern.[1]) Besonders die deutsche Glühlampenindustrie hat sich den Weltmarkt erobert; von den 97 ¼ Millionen Stück Glühlampen gehen 61 Millionen, also ⅔ ins Ausland. Für die Hauptfabrikate der Elektroindustrie Deutschlands seien Einfuhr- und Ausfuhrwerte für die Zeit Januar bis Juni 1914 gegenübergestellt:[2])

	Einfuhr in dz	Ausfuhr in dz	Mehr-Ausfuhr in dz
1. Dynamomaschinen, Motoren, Transformatoren usw.	7933	214127	206194
2. Elektrizitäts-Sammler	519	32157	31638
3. Kabel	12092	205692	193600
4. Bogenlampen	122	2654	2532
5. Metallfadenlampen	316	10265	9949
6. Telegraphen, Telephone, Signalapparate	304	13034	12730
7. Starkstromapparate	3878	140280	136402
Im ganzen Wert in Millionen Mark	7,7	165,2	157,5

Gegen das Vorjahr ist eine Steigerung des Exports um 14 % zu verzeichnen.

Die beiden großen Konkurrenten Deutschlands, Großbritannien und die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, produzieren an elektrischen Fabrikaten jährlich für:[3])

	Großbritannien.	Ver. St. v. Nord-Am.
etwa	450 Mill. ℳ	1500 Mill. ℳ
und versorgen davon den Weltmarkt mit	130 „ „	100 „ „
d. s. von ihrer Gesamtproduktion	30 %	7 %

Deutschland wirft also doppelt soviel elektrotechnische Erzeugnisse auf

---

[1]) Telegraphen- und Fernsprechtechnik Nr. 16 von 1914.
[2]) E. T. Z. 1914 S. 927.
[3]) Welt und Technik 1914 Bd. 7 S. 141 ff.

den Weltmarkt wie England, und 2,6 mal soviel als Nord-Amerika, und mehr noch als beide zusammen. Unsere Ausfuhr an elektrotechnischen Fabrikaten beträgt etwa $3\,^1/_4\,\%$ unseres gesamten Warenexports.[1])

Die Gesamtausfuhr an elektrischen Maschinen hat betragen in Millionen Mark:[2])

im Jahre	aus England	aus Ver. St. v. Nord-Amerika	aus Deutschland
1903	8,9	21,7	21,7
1907	20,3	41,3	44,7
1910	32,6	30,4	50,8

in der gleichen Zeit belief sich die Einfuhr elektrischer Maschinen nach England:

im Jahre	aus Ver. St. v. Nord-Amerika	aus Deutschland
1903	6,2	2,5
1907	3,8	4,7
1910	3,1	7,1

und die Gesamteinfuhr elektrotechnischer Fabrikate nach England:

im Jahre	aus Ver. St. v. Nord-Amerika	aus Deutschland
1907	5,1	19,3
1910	4,3	30,8
1912	6,3	34,2

Daraus ist zu erkennen, daß Deutschlands Maschinenexport von jeher dem englischen überlegen gewesen ist, und daß Deutschland auch die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika darin überflügelt hat; die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika haben den englischen Markt zugunsten Deutschlands zum großen Teil verloren.

Englands und Amerikas Überlegenheit besteht allerdings noch auf dem Gebiet des Seekabelwesens und der Seekabelfabrikation; die Seekabellänge der einzelnen Staaten betrug in 1000 km:

im Jahre	Deutschland	Frankreich	Ver. St. v Nord-Amerika	England
1898	8	25	50	210
1907	30	41	90	250
1910	39	42	99	262
1912	41	43	101	268
Steigerung um	510 %	170 %	200 %	130 %

Die Elektroindustrie steht in enger Beziehung zu vielen anderen Gewerben und Industrien, sie braucht viele Rohstoffe zur Herstellung ihrer Erzeugnisse, braucht ferner Halbfabrikate, Modelle, Werkzeuge,

[1]) Telegraphen- und Fernsprechtechnik Nr. 10/11 v. 1914.
[2]) Welt und Technik 1914 Bd. 7 S. 141 ff.

Geräte, die sie von anderen Gewerbezweigen beziehen muß. Sie setzt auf diese Weise andere Unternehmungen in Tätigkeit und sorgt so indirekt für weitere Kapitalbetätigung und für Beschäftigung und Existenz zahlreicher Arbeiter. Die A.-E.-G.[1]) gibt darüber interessante Zahlen, aus denen man sich ein Bild davon machen kann, welche Aufträge und Werte die Elektroindustrie anderen Gewerbearten zufließen läßt:

Verteilung der Anlagekosten nach Löhnen und Materialienverbrauch:

Löhne	767	Millionen	Mark
Grund und Boden . . .	122	„	„
Baumaterialien	190	„	„
Holz	50	„	„
Isoliermaterialien . . .	40	„	„
Textilerzeugnisse	30	„	„
Papier	20	„	„
Porzellan	16	„	„
Marmor	4	„	„
Kupfer	282	„	„
Blei	121	„	„
Eisen	377	„	„
sonstiges	131	„	„

Die Materialien werden zum größten Teil aus dem Inland gedeckt, nur Kupfer und Blei müssen vollständig aus dem Ausland importiert werden.

Die Erzeugung der elektrischen Energie erfolgt in den Elektrizitätswerken. Hierbei hat die Aktiengesellschaft nicht die überragende Bedeutung wie in der Elektroindustrie. Es gibt, wie wir schon im ersten Teil aus der Entwicklung der Elektrizitäts-Versorgung gesehen haben, daneben Einzelunternehmer, Gesellschaften m. b. H., Genossenschaften, öffentlich-rechtliche und sogen. gemischt-wirtschaftliche Unternehmungen. Die Passiva der Aktiengesellschaften für Elektrizitäts-Erzeugung beliefen sich:[2])

1912 auf 1,26 Milliarden Mark,

die Aktiva auf 1,31 „ „

Die Rentabilitätsziffer betrug 8,65 % und die Dividendensumme 7,49 %, das eingezahlte Aktienkapital 529 und das Unter-

[1]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1913.

[2]) E. T. Z. 1914 S. 1035.

nehmungskapital 551 Millionen Mark. An Reingewinn haben die Aktiengesellschaften 50,3 Millionen Mark erzielt.

Bei der Errichtung von Elektrizitätswerken finden etwa 50000 Arbeiter mit ihren Familien ihren Lebensunterhalt, dazu kommen noch über 30000 Arbeiter für den Betrieb der Werke, sodaß die Elektrizitäts-Erzeugung unmittelbar etwa 80 bis 100000 Menschen eine Existenz verschafft.[1]) Für den Betrieb verbrauchen die Werke an Kohlen jährlich etwa für 40 Millionen Mark,[2]) an Löhnen zahlen sie etwa 48 Millionen Mark.[3])

In Elektrizitätswerken einschl. Anschlußanlagen sind an Werten angelegt 2,73 Milliarden Mark;[3]) demgegenüber diene als Vergleich, daß

in Eisenbahnen	17,0	Milliarden	Mark,
„ Kohlenbergwerken	4,3	„	„
„ Gaswerken	2,0	„	„
„ Wasserwerken	0,95	„	„

angelegt sind.

Die Gesamtanlagekosten von 2,73 Milliarden Mark verteilen sich etwa wie folgt:

Grundstücke	7 %	= 150	Mill.	Mark
Gebäude	16 %	= 345	„	„
Antriebmaschinen mit Zubehör	20 %	= 430	„	„
Elektrische Maschinen mit Zubehör	10 %	= 215	„	„
Verteilungsnetz einschl. Transformatoren	42 %	= 900	„	„
Zähler, sonstiges	5 %	= 110	„	„
		Summe 2,15	Milliarden	Mark

Ferner sind an die Netze angeschlossen Werte für

Glühlampen	0,328	Milliarden	Mark,
Bogenlampen	0,074	„	„
Motoren	0,176	„	„
Apparate u. dergl.	0,005	„	„
Gesamtkapital	2,733	Milliarden	Mark.

[1]) „Deutschland unter Kaiser Wilhelm II." S. 561 ff.
[2]) Deutsche Verkehrszeitung Nr. 28/29 von 1914.
[3]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1913.

Die Zahl der im Betriebe befindlichen elektrischen Glühlampen schätzt man heute auf 75 Millionen Stück, die der Bogenlampen auf 1,8 Millionen. Demgegenüber beläuft sich die Zahl der in Gebrauch befindlichen Gasglühlichtlampen auf etwa 27 Millionen, und die Zahl der Petroleumlampen auf 21 Millionen.[1])

Im ganzen gibt es jetzt in Deutschland 4100 Elektrizitätswerke; diese besitzen eine Gesamtleistung von 2,1 Millionen kW. und versorgen gegen 17500 Orte mit rund 50 Millionen Einwohnern mit Elektrizität.[2]) Die gesamte jährliche Stromabgabe beläuft sich auf über 2 Milliarden kW.-Stunden, davon entfallen etwa 800 Millionen auf Lichtstrom und 1200 Millionen auf Kraftstrom.[3]) Das größte Elektrizitätswerk Deutschlands, die Berliner Elektrizitätswerke, besitzen allein 193000 kW. Leistung und geben 250 Millionen kW.-Stunden in einem Jahre ab.

An Ausdehnung überwiegt die Überland-Zentrale Gröba, die von den 17500 Ortschaften allein 814 Ortschaften mit Energie versorgt; als nächste folgen:[2])

die Münchener Amperwerke	mit	348	Ortschaften,
die Überland-Zentrale Kretschau	„	294	„
die Überland-Zentrale Meschede	„	220	„ ;

es gibt weiter 19 Überland-Zentralen, die gleichzeitig 100 bis 200

„	„	„	15	„	„	„	„	80 „	99
„	„	„	37	„	„	„	„	50 „	79
„	„	„	40	„	„	„	„	25 „	49
„	„	„	93	„	„	„	„	10 „	24
„	„	„	120	„	„	„	„	5 „	9
„	„	„	143	„	„	„	„	3 „	4
„	„	„	496	„	„	„	„	1 „	2

Ortschaften mit Strom versorgen.

Aus dieser letzten Zusammenstellung ist die große räumliche Ausdehnung des Versorgungsgebiets vieler Elektrizitätswerke zu erkennen; die Entwicklung führt sichtbar zu einer ständigen weiteren Ausdehnung der Versorgungsgebiete der Zentralen. Die zahlreichen

---

[1]) Deutsche Verkehrs-Zeitung Nr. 28/29 von 1914 und E. T. Z. 1914 S. 575.

[2]) E. T. Z. 1914 S. 908.

[3]) „Deutschland unter Kaiser Wilhelm II." S. 561 ff.

Konsumenten, die innerhalb eines solchen ausgedehnten Gebiets an das Verteilungsnetz angeschlossen sind, und die Gemeinden, die zur Beleuchtung von Straßen und Plätzen ihren Strombedarf ebenfalls aus dem Netz decken, sind dauernd von der Zentrale und deren Betrieb abhängig. Infolgedessen besitzt die Zentrale eine große öffentliche Bedeutung für ihren Bereich, und diese Bedeutung fällt um so mehr ins Gewicht, je umfangreicher das Versorgungsgebiet ist nnd je mehr Interessen von ihr abhängen. Die gleiche Bedeutung haben auch die Werke, die zwar eine geringe Anzahl Orte, aber größere Städte versorgen; hier ist die Stromabgabe an die Konsumenten mehr intensiv, mehr auf enge räumliche Gebiete beschränkt, dafür sind aber innerhalb dieser Gebiete die Konsumenten zahlreicher.

II.

Die Verwertung der Elektrizität hat im Laufe der Entwicklung infolge der technischen und ökonomischen Vervollkommnung dauernd an Bedeutung und an Umfang zugenommen.

Wie wir schon gezeigt haben, läßt sich die elektrische Energie auf weite Strecken hin fortleiten, ohne daß sie dabei einen wesentlichen Verlust erleidet. Die modernen maschinellen Anlagen gestatten, besonders seit der Anwendung des Drehstromes, eine sehr hohe Stromspannung zu erzeugen und in Hochspannungslinien auf 200 und mehr km rationell fortzuleiten; mit Hilfe der in solchen Hochspannungsleitungen eingeschalteten Transformatoren und mit Hilfe ähnlicher Apparate kann der Strom in jede beliebige Stärke und Spannung umgewandelt werden, die der Konsument für seinen Betrieb nötig hat und die seinen Interessen am besten entspricht. Derartige Transformationen der elektrischen Energie bedeuten nur einen sehr geringen Kraftverbrauch; der Verlust beträgt:[1])

bei kleinen Leistungsübertragungen etwa 5 %
bei großen „ „ nur etwa 1,5 %.

[1]) Strauß S. 38.

Bei der Dampfkraft dagegen ist eine Fortleitung auch auf geringere Entfernungen wirtschaftlich unmöglich; auch Gaskraft kann nur innerhalb relativ enger Gebiete fortgeleitet werden, besitzt also ebenfalls nicht die leichte Fortleitbarkeit der elektrischen Energie.

Die elektrischen Lampen lassen sich bei dem jetzigen Stande der Technik hinsichtlich ihrer Kerzenstärke in viel weiteren Grenzen herstellen als andere Lampenarten; so sind elektrische Bogenlampen bis zu einer Stärke von 4000 Normalkerzen herstellbar und Glühlampen in den Grenzen von 1000 bis herab zu etwa 0,5 Normalkerzen.[1]) Daher kann eine elektrische Lampe ein viel stärkeres, intensiveres Licht abgeben als jede andere Lampenart. Elektrische Glühlampen lassen sich jetzt auch in jede beliebige äußere Form bringen, in Kugel- und Birnenform, in Stabform, in gebogene und verschlungene Form, und zwar von den großen Dimensionen einer Bogenlampe bis herab fast zur Größe einer Erbse. Im Gegensatz zu anderen Lampenarten sind die elektrischen Lampen ferner überall und in jeder Lage anbringbar, können durch wenige Drahtverbindungen auf einfachste Weise an das Netz angeschlossen, verlegt, aus- und eingeschaltet werden. Sie sind stets betriebsbereit und bedürfen zur Anschaltung an das Netz nur eines Hebeldrucks. Glühlampen erfordern keinerlei Wartung oder Vorbereitung wie Petroleum-, Spiritus- und teilweise auch Gaslampen; nur bei elektrischen Bogenlampen ist nach einer längeren Brenndauer eine Erneuerung der Kohlen und eine Säuberung notwendig. Dazu kommt, daß die elektrische Beleuchtung nicht eine derartige Luftzersetzung verursacht, wie die Petroleum-, Gas-, Spiritus-Lampen. In dieser Beziehung besitzt die elektrische Glühlampe ganz besondere Vorzüge, weil die Lichtpunkte sich hierbei in einer geschlossenen evacuierten Glasbirne befinden. Daher ist es möglich, daß die von dem Lichtpunkt selbst verursachten Wärmewirkungen und chemischen Zersetzungen nicht oder nur in ganz geringem Grade die Außenwelt beeinflussen. Die Verwendung solcher elektrischen Glühlampen bedeutet daher auch eine außerordentliche Erhöhung der Feuersicherheit. Mit welchen Gefahren die Verwendung von Gas-, Petroleum-, Spirituslampen usw. überhaupt und besonders in der Nähe feuergefährlicher und leicht entzündbarer Stoffe verbunden ist, nicht nur in Wohn- und

[1]) Strecker S. 571.

Bureauräumen, sondern namentlich in Lagerräumen, Fabrikationsstätten, Ställen, Scheunen, braucht nicht erst besonders bewiesen zu werden.

Ähnliche günstige Eigenschaften zeigt auch der Elektromotor. Im Betriebe entnimmt er dem Netz stets nur soviel Strom, als seinen augenblicklichen Leistungen entspricht; arbeitet der Motor nicht und steht er still, so verbraucht er überhaupt keine Energie. Dadurch wirkt er sehr kostenersparend auf die Produktion ein. Bei Dampfbetrieb dagegen läßt sich eine derartige Beweglichkeit und Anpassung der Energiezufuhr an die Leistungsabgabe nicht in dem Maße erreichen. Die Dampfmaschine ist für eine bestimmte Leistung konstruiert und verbraucht dementsprechend eine bestimmte Energiemenge; verringert sich die von der Maschine geforderte Leistung, so bleibt doch der Energieaufwand im großen und ganzen der gleiche, und damit tritt eine kostenverursachende Leerlaufarbeit ein. Daher muß im Interesse der ökonomischen Ausnutzung des Dampfmaschinenbetriebs dauernd eine volle Ausnutzung der nominellen Maschinenhöchstleistung erstrebt werden. Auch bei anderen Kraft- und Arbeitsmaschinen, Explosionsmotoren, Verbrennungsmotoren usw. ist bis jetzt technisch noch nicht der gleiche hohe Grad von Anpassungsfähigkeit der Energieaufnahme an die Leistungsabgabe erreicht. Selbst bei der Höchstleistung ist der Elektromotor den anderen Motorenarten noch überlegen, denn die Art seiner Einrichtung setzt ihn in den Stand, unmittelbar rotierende Bewegungen zu erzeugen; die Dampfmaschine, der Verbrennungsmotor, der Explosionsmotor usw. muß erst eine gradlinige Kolbenbewegung hervorbringen und dann diese sekundär in rotierende Bewegung umsetzen. Darauf ist es mit zurückzuführen, daß der Wirkungsgrad der Elektromotoren gegenüber den anderen Motorenarten außerordentlich günstig ist. Der Wirkungsgrad (d. h. das Verhältnis der gewonnenen Energie-Leistung zu der zugeführten Energie) beträgt im günstigsten Falle:[1])

für Elektromotoren	94 %
für Dampfkraftanlagen einschl. Kesselanlagen	17,3 %
für Gas-, Spiritus-, Benzinmotoren	20—40 %

Mit der Größe der Maschinen variiert dieser Prozentsatz; je größer

[1]) Strauß S. 48.

die Leistungsfähigkeit der Maschine ist, desto mehr steigt der Prozentsatz, aber nur innerhalb enger Grenzen.

Sobald der Elektromotor an die elektrische Zuführungsleitung angeschlossen wird, ist er betriebsbereit; er bedarf dazu keinerlei Vorbereitungszeit, keiner Anheizung, keiner Beschickung mit Brennstoffen und dergl. Darin ist er allen anderen Arbeitsmaschinen überlegen. Für die Unternehmer bedeutet diese Eigenschaft einen Zeitgewinn und eine Kostenersparnis. Ebenso leicht kann er jederzeit durch einfaches Umlegen eines Hebels von dem Netz wieder abgeschaltet und stillgelegt werden; mit dem Augenblick der Abschaltung hört auch die Zuführung und der Verbrauch von Energie auf. In dieser Beziehung arbeitet die Dampfmaschine besonders unökonomisch. Sie bedarf zunächst einer längeren Anheizzeit und verbraucht auch während dieser Vorbereitungszeit Brennstoffe, ohne selbst Leistungen auszuführen. Ferner läßt sie sich nicht mit dem Augenblick des Aufhörens der Leistung stillegen, sondern konsumiert auch dann noch eine gewisse Zeit lang nutzlos Brennstoffe. In Betrieben, wo ununterbrochen oder doch wenigstens längere Zeiträume hindurch ohne Unterbrechung gearbeitet wird, macht sich dieser Nachteil der Dampfkraftanwendung nicht wesentlich bemerkbar; aber in den Betrieben mit intermittierender Tätigkeit spielt dieses Moment eine wesentliche kostenverursachende Rolle.

Die Elektromotoren sind in ihrer Konstruktion sehr einfach und selbst bei langandauernden Betriebsperioden nur sehr geringer Abnutzung unterworfen. Die Reparaturen sind daher außerordentlich gering und eine Wartung ist nur in beschränktem Umfange nötig. Verbrennungsmotoren, Explosionsmotoren und besonders die Dampfmaschinen unterliegen dagegen wegen ihrer komplizierten Bauart einer weit größeren Abnutzung und erfordern eine ständige Wartung durch geübte und entsprechend vorgebildete Kräfte; auch muß die Zufuhr des Brennstoffs, des Schmieröls und des Wassers dauernd geregelt und überwacht werden. Der Elektromotor erhält seine Betriebstoffe gewissermaßen automatisch und unsichtbar durch Leitungsdrähte; es entfällt damit jegliche Betriebstoffbeschaffung und Aufspeicherung. Die Benutzung des Elektromotors für den Antrieb der Werkzeuge und Arbeitsmaschinen bedeutet daher eine wesentliche Vereinfachung des Betriebs der Unternehmungen.

Dazu kommt weiter, daß der Elektromotor nicht nur ein relativ

geringes Gewicht besitzt, sondern auch konstruktiv und ökonomisch in kleinen Typen für geringe Kraftleistungen zu billigen Preisen hergestellt werden kann. Es gibt Typen[1]) von 0,1 PS. zum Preise von 140 ℳ mit einem Gewicht von 21 kg (Gleichstrommotoren) und von 0,2 PS. zum Preise von 98 ℳ mit einem Gewicht von 21 kg (Drehstrommotoren), bis hinauf zu 75 PS. zum Preise von 2300 ℳ mit einem Gewicht von 1100 kg. Außerdem wird eine besondere Bauart „Kleinmotoren" lediglich für ganz geringe Leistungen auf den Markt gebracht: Der kleinste Typ ist: 1/16 PS. zum Preise von 45 ℳ (Gleichstrommotor) und 1/30 PS. zum Preise von 60 ℳ (Wechselstrommotor) bis etwa zu 1/3 PS. zum Preise von 95 ℳ.

Demgegenüber sind Dampfmaschinen nicht unter einer Leistung von 6 PS.[2]) ökonomisch verwertbar, sie sind im Durchschnitt auch erheblich schwerer und teurer.[3])

Ähnlich wie bei der Dampfmaschine liegen die Verhältnisse auch bei den übrigen Motorenarten, Gasmotoren, Petroleummotoren, Benzinmotoren, Dieselmotoren usw.; jedoch arbeiten diese schon bei einer Leistung von etwa 1 PS. ökonomisch.

Schon aus den bisher erörterten allgemeinen Eigenschaften der Elektrizität hinsichtlich der Lichterzeugung und der Kraftübertragung kann man erkennen, daß die Elektrizität einen außerordentlichen Einfluß auf die Volkswirtschaft ausübt; denn die elektrische Betriebskraft ist hauptsächlich infolge ihrer leichten Fortleitbarkeit und ihrer wirtschaftlichen Teilbarkeit allgemein verwendbar und ist vielseitiger nutzbar zu machen, als die bisher hauptsächlich ausgenutzte Betriebskraft, der Dampf. Zöpfl[4]) nennt den Dampf, besonders in kleinen Typen, eine kostspielige und unrationelle Betriebskraft, bei der hauptsächlich Kontinuität des Betriebs nötig sei, da zum Anheizen usw. und während des Stillstands ein Verbrauch an Dampf stattfinde; daß ferner eine Kesselanlage notwendig sei mit ihren Gefahren,

---

[1]) A.-E.-G.-Preisliste für 1913.

[2]) Strauß, S. 42, 96 ff.

[3]) Durchschnittsgewicht und Durchschnittspreis läßt sich hierfür nicht angeben, weil sich die Bauart dieser Maschinen viel zu sehr nach dem Verwendungszweck richten muß und das naturgemäß Preis und Gewicht in sehr weiten Grenzen variieren läßt.

[4]) Zöpfl S. 48.

daß der Betrieb nicht nach Belieben ausgesetzt werden könne, seien weitere ökonomische Nachteile des Dampfes als Betriebskraft. Die elektrische Kraftübertragung bedeutet nach ihm mit Recht in ökonomischer Beziehung vor allem Kraftersparnis, weil mechanische Arbeit mit sehr hohem Wirkungsgrad durch Dynamomaschinen, Motoren, Transformatoren und mit sehr geringen Kraftverlusten auf große Entfernungen übertragen werden könne. In der Elektrizität ist also dem Dampf eine scharfe Konkurrentin als Betriebskraft entstanden: einmal dehnt sie ihr Anwendungsgebiet auf Betriebe und Betriebsprozesse aus, in die aus technischen oder ökonomischen Gründen die Dampfkraft bisher noch nicht hat Eingang finden können, und dann macht sie infolge ihrer vorteilhaften Eigenschaften dem Dampf innerhalb seines bisher unumstrittenen Gebiets den Besitzstand streitig.

Inwieweit nun die elektrische Betriebskraft ihre ökonomischen und technischen Vorzüge in den Hauptgruppen des Wirtschaftslebens zur Geltung zu bringen vermag, soll in den folgenden Abschnitten noch näher untersucht werden und zwar hauptsächlich hinsichtlich der Großindustrie, hinsichtlich des Kleinbetriebs und hinsichtlich der Landwirtschaft.

a. Großindustrie.

Die Großindustrie hat schon immer die Fähigkeit bewiesen, sich die Vorteile neuer technischer Erfindungen und die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen zunutze zu machen und ihre Produktion dadurch zu verbessern. Großer Wagemut, umsichtiges, energisches Vorgehen und gewandtes Anpassen ihres Betriebs an die als nützlich erkannten Neuerungen zeichnet die Großindustrie aus. Die Einführung und Verbreitung des Dampfes an Stelle der menschlichen und tierischen Arbeitskraft, die dadurch erreichte Möglichkeit einer fast beliebigen Arbeitsvermehrung und einer unausgesetzten Arbeitsleistung der Betriebe und schließlich die freie Verfügung bezüglich des Standortes hat eine außerordentliche Verbilligung und Vermehrung der Produktion herbeigeführt.[1])

[1]) Zöpfl S. 22.

Mit gleichem Eifer hat die Großindustrie auch die neue Betriebskraft, die Elektrizität, in den Kreis ihrer Produktionstätigkeit einbezogen. Zunächst hat sie, entsprechend dem Werdegang des technischen Fortschritts, die elektrische Beleuchtung in die Arbeits-, Bureau-, Lagerräume, Höfe, Keller usw. eingeführt. Infolge der großen Intensität des elektrischen Lichtes genügt selbst für größere Höfe und Lagerräume eine geringe Anzahl elektrischer Lichtpunkte. Dadurch tritt eine kostenersparende Vereinfachung in der Beleuchtungsanlage und in ihrer Unterhaltung ein. Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, daß sich die Lichtquelle infolge der größeren Intensität auch in solcher Entfernung von der Arbeitstätte anbringen läßt, daß der Arbeitsprozeß und der Arbeiter selbst nicht behindert und die Lichtquelle nicht gefährdet wird, was bei Verwendung der weniger intensiven anderen Lampenarten nicht immer zu erreichen ist. Anderseits gestattet die elektrische Beleuchtung aber auch eine spezielle und bessere Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze und Arbeitsvorgänge, da die elektrischen Lampen auch in sehr kleinen Typen mit verhältnismäßig großer Leuchtkraft herstellbar sind, jede beliebige, den einzelnen Zwecken angepaßte äußere Form erhalten können und in jeder Lage benutzbar sind. Infolgedessen können damit die kleinsten Teilchen der Fabrikate, alle einzelnen Fabrikationsprozesse beleuchtet und beobachtet werden. Daß sich die Lampe selbst stets in einem luftdicht abgeschlossenen Gehäuse befindet, macht sie zur künstlichen Beleuchtung auch solcher Räume und solcher Fabrikationsvorgänge geeignet, die wegen ihrer Feuergefährlichkeit ein anderes künstliches Licht nicht vertragen. Es gibt daher manche Industriezweige, deren Existenzbedingungen sich durch Einführung der elektrischen Beleuchtung haben verbessern lassen.

Bei der Massenanhäufung von Arbeitern in den Räumen der heutigen großindustriellen Unternehmungen muß man im Interesse der Hygiene besondere Sorge auf die Erhaltung einer möglichst frischen Luft verwenden, es muß die verbrauchte Luft abgesogen und reine Luft von außen zugeführt werden. Eine Beleuchtung der Räume mittels Gas oder Petroleum erschwert aber diese Lufterneuerung insofern, als diese Lichtquellen selbst dauernd eine starke Zersetzung und Erhitzung der Luft verursachen. Die elektrische Beleuchtung zeigt sich hier besonders vorteilhaft und erleichtert daher wesentlich die Durchführung der sanitären Maßnahmen. Die

Feuersicherheit der elektrischen Glühlampen erhöht ferner den Schutz der Arbeitermassen und der Materialmengen sowie der Gebäude. Eine elektrische Beleuchtungsanlage läßt sich weiter ohne Schwierigkeiten so einrichten, daß die allgemeine Raumbeleuchtung und die spezielle Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze von einer Stelle aus durch einfaches Umschalten an- und abgestellt und außerdem jeder einzelne Lichtpunkt noch für sich ein- und ausgeschaltet werden kann; dadurch wird der Lichtverbrauch der jeweiligen Besetzung der Arbeitsplätze auf das genaueste angepaßt. Bei jeder anderen Beleuchtungsart ist das Anzünden der vielen Lampen in den heutigen großen Fabriksälen sehr zeitraubend und umständlich, da jede einzelne Lampe einer Bedienung bedarf. Wenn solche Lampen daher erst einmal angezündet sind, bleiben sie während der ganzen Betriebsperiode brennen, ohne daß dabei, wie es bei der elektrischen Beleuchtung möglich ist, ihre vorübergehende Ausschaltung bei intermittierender Tätigkeit an den einzelnen Arbeitsplätzen vorgenommen wird. Die Verwendung der elektrischen Beleuchtung bedeutet daher eine oft wesentliche Ersparung an Lichtkonsum; bei der Masse der Arbeitsplätze und der Lichtpunkte in den heutigen modernen Großfabriken fällt diese Ersparnis sehr ins Gewicht.

Infolge der Vorteile der elektrischen Fabrikbeleuchtung findet man heute kaum noch eine Fabrik ohne elektrisches Licht, und diese Vorteile werden immer größer, je mehr die Technik dieser Beleuchtungsart sich verbessert. Während sich noch vor wenigen Jahren der Energieverbrauch einer Glühlampe auf 3 bis 4 Watt für die Normalkerze belief, gibt es heute elektrische Lampen mit 1 und sogar mit $^1/_2$ Watt Verbrauch, die also in ihrem Stromkonsum viel wirtschaftlicher sind als die früheren Konstruktionen.

Als dann, einige Jahre nach dem Aufkommen der elektrischen Beleuchtung, auch die elektrischen Kraftübertragungen, die Dynamomaschinen und die Motoren praktisch brauchbare Form angenommen hatten, begann die Großindustrie sogleich, auch diese Neuerungen zur Verbesserung ihrer Produktionsbedingungen in ihren Betrieb einzuführen. Sie besaß zu jener Zeit schon die Dampfkraftanlagen und hatte diese zu einer den verschiedenen Betriebsverhältnissen angepaßten hohen Entwicklungsstufe durchgebildet. Für die Dampfkraftanlagen hat jedes Fabrikunternehmen eine eigene Dampferzeugungstation mit Kesseln, Kohlen- und Ölvorräten, mit Lager-

räumen, Wasserbehältern, mit einem ausgedehnten Rohrnetz zur Fortleitung des Dampfes und mit zahlreichen durch die Dampfkraft getriebenen Transmissionen nötig. Durch die Arbeitsräume laufen, meist an den Decken, der ganzen Länge nach Transmissionswellen und an diese sind mit Riemenbändern die Werkzeugmaschinen einzeln oder, was meist der Fall ist, zu Gruppen angeschlossen. Mit der Umdrehungsgeschwindigkeit der Transmissionswellen korrespondiert diejenige der Werkzeuggruppen und Werkzeugmaschinen. Das Ganze bildet ein unübersehbares Gewirr von Riemen und Wellen, und zu dem durch das Arbeiten der Werkzeugmaschinen unvermeidlichen Geräusch kommt noch der nicht unbedeutende Lärm, den die rotierenden Transmissionen verursachen. Die ständig im Betrieb befindlichen rotierenden Gegenstände bilden ferner eine dauernde Gefahr für das Leben der zahlreichen Arbeiter und machen kostspielige und oft die Arbeit erschwerende Schutzvorkehrungen nötig. Die Einführung der elektrischen Kraftübertragung und der Elektromotoren zum Antrieb der Maschinen und Werkzeuge hat darin bald eine durchgreifende Änderung herbeigeführt. Die durchlaufenden Transmissionen mit ihrem Geräusch und ihren Gefahren für die Arbeiter fallen fort; eine Vereinigung mehrerer Maschinen zu einer Gruppe zum Zwecke gemeinsamen Antriebs wird meistens entbehrlich, jede Maschine kann vielmehr ihren eigenen Anschluß an das Kraftnetz erhalten und unabhängig von anderen Maschinen in Tätigkeit gesetzt werden. Der Betrieb wickelt sich ruhiger ab und die Räume werden heller und übersichtlicher, auch wird die Staubentwicklung erheblich herabgemindert. Da nun die Räume von den zahllosen Riemensträngen befreit werden, können auch Lufterneuerungsvorrichtungen besonders wirksamer Art eingebaut werden. In großen Fabriken sieht man Ventilationsanlagen, die mit Hilfe von elektrisch angetriebenen Exhaustoren die verbrauchte und staubdurchsetzte Luft absaugen und neue, frische Luft in die Räume hineinpumpen; sie saugen unmittelbar von den Arbeitsplätzen die Abfallspäne und dergl. sogleich während des Arbeitsprozesses auf, sodaß diese nicht erst ihre schädigende Wirkung auf den Arbeitsraum ausüben können. An Stelle der Riemen und Transmissionswellen bilden bei Verwendung der elektrischen Antriebskraft Drähte die Verbindung zwischen Kraftquelle und Werkzeugmaschine. Diese Drähte lassen sich überall, an den Decken, den Wänden, an Wandgesimsen, unter

dem Fußboden usw. ohne Schwierigkeiten und völlig unsichtbar anbringen und sind daher in keiner Weise hinderlich. Sie gestatten auch bei Umänderungen, Verlegungen, Erweiterungen jede beliebige Umschaltung. Im Gegensatz dazu bilden die Transmissionsanlagen bei Dampfbetrieb eine starre und nur mit hohen Kosten umlegbare und veränderbare Kraftübertragungsanlage. Sehr wesentlich ist ferner die Billigkeit der Drahtzuführungen gegenüber der Kostspieligkeit der Riemenübertragungsanlagen und ihrer Unterhaltung.

Oben haben wir bereits erfahren, daß der Elektromotor außer für größere Leistungen auch in kleinen Typen und für geringere Leistungen — im Gegensatz zu Dampfmotoren — hergestellt und ökonomisch ausgenutzt werden kann. Dieser Vorzug des elektrischen Motors hat die Großindustrie bald veranlaßt, die Zusammenschließung der Werkzeugmaschinen zum Gruppenantrieb, den die Kraftverhältnisse beim Dampfbetrieb vielfach verlangten, aufzugeben und die Maschinen, den Anforderungen des Betriebs entsprechend, einzeln durch je einen Motor in Tätigkeit setzen zu lassen. Die Durchbildung dieses technischen Fortschritts und die Anpassung des Betriebs an diese Neuerung führte weiter dazu, die Arbeit mancher bisherigen Werkzeugmaschine zu zerlegen und jeden der Teilarbeitsprozesse durch eine neue, für den besonderen Zweck konstruierte und durch einen eigenen Elektromotor angetriebene Werkzeugmaschine vornehmen zu lassen. Diese Intensivierung der technischen Arbeitsteilung hat die Produktivität vermehrt und verbessert und es haben auch Arbeitsverrichtungen, die früher wegen der Kleinheit der Leistung Menschenhand hat ausführen müssen, dem Elektromotor übertragen werden können.

Dadurch daß jede Werkzeugmaschine ihren eigenen Motor erhält, kann die Gesamtkraftzufuhr auf den Kraftaufwand der Maschinen und auf ihre Geschwindigkeiten speziell abgestimmt und nötigenfalls durch einfache Umschaltungen jederzeit abgestellt werden; bei dem starren Dampfkraftübertragungssystem läßt sich diese Abstimmung nur gruppenweise durchführen und ist auch dann nur innerhalb enger Grenzen variabel. Bei der großen Anzahl von Werkzeugmaschinen in den heutigen Fabriken ist dadurch eine oft sehr erhebliche Ersparnis an Kraftkonsum zu erzielen.

In allen größeren Fabriken finden wir heutzutage Hebewerkzeuge und Transportwerkzeuge zum Einladen, Ausladen und Verteilen von schweren Körpern und von Massenladungen. Die Vorzüge

der elektrischen Kraftübertragung haben zu einer ausgedehnten Elektrisierung auch dieser Werkzeuge geführt, und heute sind derartige Anlagen schon fast durchweg für elektrischen Betrieb eingerichtet.

Im Gegensatz zur Dampfkraft gestattet die Elektrizität eine technisch und ökonomisch vorteilhafte Dezentralisierung der Krafterzeugung und Kraftverwendung: erzeugt wird die elektrische Kraft in Elektrizitätswerken, und verwendet wird sie in räumlich davon getrennten Fabrikationstätten. Beide verbindet die Drahtleitung, auf der also gewissermaßen der Transport der elektrischen Energie von Erzeugungsort zu Verwendungsort stattfindet. Dampfkraftanlagen dagegen stellen eine Zentralisierung der Kraft-Produktions- und der Kraft-Konsumtionsstätten dar, denn eine Fortleitung der Dampfkraft auf größere Entfernungen ist rationell nicht durchführbar. Fabriken, die zu ihrem Betriebe einer mechanischen Arbeitskraft bedürfen, und dazu kam bisher für größere Leistungen fast ausschließlich der Dampf in Betracht, müssen sich demnach die Kraftzeugungsanlagen selbst beschaffen. Eine solche Anlage erfordert aber hohe stehende und umlaufende Kapitalien und bildet für die Geschäftsleitung einen Gegenstand steter Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten, denn es sind Kessel, Kohlenvorräte, Öle, Putzwolle, Wasseranlagen, Maschinen- und Lagerräume und dergl. zu beschaffen und zu unterhalten, die Kesselanlagen bedürfen der polizeilichen Genehmigung und müssen überwacht und kontrolliert werden; zahlreiche Reparaturen und Erneuerungen sind nötig; ferner ist zur Betriebsführung, zur Überwachung und zu Reparaturen eine Anzahl geschulter Kräfte anzustellen; außerdem verlangt der Ankauf der nötigen Kohlenvorräte und Öle eine dauernde Beobachtung des Marktes und gewisse Spezialkenntnisse zur Beurteilung der Brennstoffe. Alle diese mit vielen Kosten und Unannehmlichkeiten verbundenen, der eigentlichen Aufgabe der Fabriken meist fernliegenden Geschäfte zu beseitigen, ist die elektrische Kraftverwendung imstande. Der Unternehmer erhält die Möglichkeit, sich von einer eigenen Krafterzeugung frei zu machen, die Antriebskraft in der erforderlichen Stärke von einem fremden Elektrizitätswerk zu beziehen und sie sich durch ein paar Leitungsdrähte unmittelbar in seine Betriebstätten leiten zu lassen. Dadurch wird auch bedeutendes Anlagekapital für andere produktive Zwecke frei und Maschinenraum, Lagerraum und Maschinenpersonal kann anderweitig Verwendung finden.

Die Vorteile, die für den Unternehmer die Einführung des elektrischen Betriebs gewährt, kommen zum Teil auch den Arbeitern zugute. Besonders verbessert der Wegfall der geräuschvollen und gefährlichen Transmissionen, die bessere Lüftung der Arbeitsräume sowie die zweckmäßigere Beleuchtung der Arbeitsplätze, der Arbeitsvorgänge und der Fabrikate die Bedingungen, unter denen der Arbeiter sein Brot verdienen muß. Ferner ermöglicht die mit der Aufstellung der Werkzeugmaschinen verbundene Arbeitsteilung eine Vermehrung der Arbeitsleistung und eine Steigerung des Lohnes der Arbeiter.

Daß durch die Elektrizität eine weitere Ausdehnung der Maschinenverwendung hervorgerufen und damit die Arbeitertätigkeit noch weiter spezialisiert und noch einseitiger gemacht wird, mag als sozialer Nachteil erscheinen. Indessen muß doch der Kulturfortschritt, den die Ausbreitung der Maschinentätigkeit an sich darstellt, höher veranschlagt werden. Die Einseitigkeit der menschlichen Tätigkeit läßt sich auch durch Wechsel in der Beschäftigung, durch ausreichende freie Zeit, durch Sport oder andere körperliche Betätigung und dergl. in ihren nachteiligen Wirkungen abschwächen.

Die großen Vorteile, die also die Verwendung der elektrischen Energie Unternehmern und Arbeitern bietet, hat im Laufe der Zeit fast alle größeren Fabrikunternehmen zur elektrischen Beleuchtung und zur elektrischen Kraftübertragung übergehen lassen. Neue Fabriken werden fast ausschließlich mit elektrischer Energie ausgestattet.

b. Kleinbetrieb.[1])

Die Einführung von Arbeits- und Kraftmaschinen hatte den industriellen Großbetrieben eine Vormachtstellung gegenüber den Kleinbetrieben verschafft, denn diese Maschinen waren sehr kostspielig in der Beschaffung und Unterhaltung und konnten daher nur dem Großbetrieb mit seiner Kapitalkraft zugänglich sein und auch nur von ihm voll und rentabel ausgenutzt werden. Mit Hilfe dieser Maschinen war der Großbetrieb imstande, seine Massenproduktion ständig aus-

[1]) Vergl. auch Strauß, Überland-Zentralen. Wilke, Die Elektrizität. Hammel, Der Elektromotor im Kleingewerbe. Schiff, Kleingewerbliche Werkstättenhäuser.

zudehnen, seine Warenpreise herabzusetzen und einer gesteigerten Nachfrage gerecht zu werden. Dadurch sind dem Kleinbetrieb immer mehr Absatzgebiete entzogen worden. Diesen Verdrängungsprozeß hat wesentlich mit gefördert die Veränderung der Bedürfnisse infolge der modernen Kulturentwicklung, die Konzentration in große Bedarfskomplexe (Großstädte, Heer, Transportwesen usw.), sowie der steigende Kapitalaufwand und dergl., denen der Kleinbetrieb weder technisch noch wirtschaftlich gewachsen war. Gegenüber der steigenden Verwendung der Maschinen im Großbetrieb mußte der Kleinbetrieb auf die menschliche Arbeitskraft beschränkt bleiben und konnte sich die technischen und die ökonomischen Vorteile der maschinellen Hilfsmittel und der Arbeitsteilung nur in beschänktem Maße zunutze machen. So blieben die Produktionskosten des Kleinbetriebs hoch, der Produktionsprozeß ging langsam vonstatten, die Produktionsmenge blieb gering. Mit Notwendigkeit mußte der Kleinbetrieb bald so weit verdrängt sein, daß er in vielen Zweigen überhaupt nicht mehr lebensfähig war, in anderen nur ein kümmerliches Dasein fristen und nur in wenigen Zweigen noch eine auskömmliche Beschäftigung finden konnte. Es sind ihm schließlich nur solche Gebiete zur Betätigung noch übrig geblieben, wo es sich um Reparaturen, um Herstellung der kleinen, täglichen und rasch verderblichen Nahrungsmittel und überhaupt um Arbeiten handelt, die für jeden einzelnen Fall den wechselnden Bedürfnissen lokal oder individuell anzupassen sind. Der Niedergang des Kleinbetriebs, besonders des Handwerks, war so rapid, daß schon die Frage erörtert wurde, ob diese Kleingewerbezweige überhaupt noch Daseinsberechtigung besäßen und ob ihnen noch zu helfen wäre. Mit Recht sagt jedoch Roscher:[1]) „Indes hat das Handwerk selbst in Ländern hochentwickelter Fabriktätigkeit immer noch eine recht breite Bedeutung für das Volksleben; und die neueren Tendenzen, durch Unterricht, Genossenschaftsbildung usw. diese hochwichtige Unterlage des kleinen Mittelstandes, und damit der ganzen sozialen Ordnung zu befestigen, sind keineswegs hoffnungslos." Bei der Erhaltung des Kleingewerbes spielen ökonomische, politische, psychologische und ethische Momente mit. Um sich vor weiterer Zurückdrängung zu schützen, muß es sich soviel als möglich die Vorteile des Großbetriebs verschaffen. Durch Genossen-

[1]) Roscher, Band III, S. 551/2.

schaftsbildung oder durch behördliche Unterstützung muß der Einkauf der Rohmaterialien, der Absatz, die Beschaffung der nötigen Betriebs- und Anlagekapitalien organisiert und erleichtert werden, es muß ferner für eine gute kaufmännische und technische Ausbildung des Personals gesorgt und vor allen Dingen müssen moderne mechanische Hilfsmittel herangezogen werden. Die Dampfkraft, die für den Großbetrieb eine wesentliche Steigerung der Produktivität bedeutet, ist aber für den Kleinbetrieb ökonomisch nicht nutzbar; die Dampfanlagen sind für ihn zu teuer und bedingen eine volle kontinuierliche Belastung, wie sie im Kleinbetrieb nicht möglich ist. Die anderen Triebkräfte sind, wie wir oben gesehen haben, zwar auch für kleinere Leistungen ökonomisch brauchbar und sind nicht so kostspielig wie die Dampfkraftanlagen; doch bieten auch sie dem Kleinbetrieb zahlreiche Schwierigkeiten: die Beschaffung und Lagerung der Brennstoffe, die Überwachung, die Wartung und die Reparaturen, die Beachtung polizeilicher Sicherheitsvorschriften und dergl. erschweren es dem Kleingewerbetreibenden außerordentlich, sich dieser Motoren in seinem Betriebe zu bedienen.

Als dann die ersten praktischen Erfolge mit der elektrischen Kraftübertragung erzielt worden waren und auch sofort die Großindustrie Vorteil für ihren Betrieb daraus zu ziehen begonnen hatte, lag es nahe, die Elektrizität auch für den Kleinbetrieb nutzbar zu machen. Teilweise setzte man sogleich die größten Hoffnungen auf diese neue mechanische Antriebskraft und erhoffte von ihr eine vollständige Rehabilitierung des schon dem Untergange geweihten Handwerks. So sagt Reuleaux:[1]) „Geben wir dem Kleinmeister Elementarkraft zu so billigem Preise, wie dem Kapital die große, mächtige Dampfmaschine zu Gebote steht, und wir erhalten diese wichtige Gesellschaftsklasse, wir stärken sie, wo sie glücklicherweise noch besteht, wir bringen sie wieder auf die Beine, wo sie bereits im Verschwinden ist.“ Bei dieser optimistischen Beurteilung läßt Reuleaux jedoch dem Unterschied in den ökonomischen Grundlagen des Groß- und des Kleinbetriebs zu wenig Würdigung angedeihen. Andere Stimmen wieder warnten vor einer solchen Auffassung über die Wiederherstellung des Kleinbetriebs durch die Kleinkraftmaschine. Ad. Wagner schreibt:[2]) „Das neuerdings mit Recht auch von de

[1]) Reuleaux S. 20.

[2]) Ad. Wagner I, 2 S. 823.

sozialen Seite behandelte technische Problem, Kleinkraftmaschinen zu erfinden und herzustellen und wohlfeile motorische Kräfte (Wasser, Dampf, Elektrizität usw.) dem Klein- und Mittelbetrieb verfügbar zu machen, um so dessen Konkurrenzfähigkeit zu steigern, ist gewiß nicht unwichtig. Aber aus technischen und aus allgemeinen ökonomischen Gründen wird man von der Lösung dieses Problems, worin bereits manches geschehen ist, auch nicht zu viel hinsichtlich der Zurückdrängung der Großbetriebstendenz erwarten dürfen. Vielleicht in einzelnen Produktionsbetrieben, wo auch sonst Kleinbetrieb Vorteile hat (z. B. Kunstindustrie), aber kaum allgemein möchte hierdurch eine Abhilfe erreicht werden. Die relativ niedrigen Produktionskosten und Preise der größeren Motoren, Maschinen, mancherlei technische Apparate und Einrichtungen, die ebenfalls oft relativ niedrigeren Betriebskosten dieser Maschinen usw., verglichen mit Herstellungs- und Betriebskosten der kleineren, gewähren dem mit den ersteren Maschinen arbeitenden Groß- und Größerbetrieb eine technisch begründete ökonomische Überlegenheit, welche nicht leicht überwunden wird. Ob die Elektrotechnik das ändern kann und wird, muß sich noch zeigen. Die übrigen ökonomischen Vorteile des Großbetriebs in bezug auf Produktion mit relativ niedrigeren Kosten sind so mannigfach und durch die Gesamtverhältnisse des Großbetriebs bedingt, daß man vollends zweifeln kann, ob auch eine sehr erfolgreiche technische Lösung des Problems der Kleinkraftmaschinen und der Kraftzuführung (elektrischer Strom) die Konkurrenzbedingungen zwischen Groß- und Kleinbetrieb in Hauptzweigen der Industrie erheblich und allgemein zugunsten des Kleinbetriebs wird verschieben können."

Beide Äußerungen fallen in die erste Hauptentwicklungsperiode der Kleinkraftmaschinen und besonders der Elektrizitäts-Ausnutzung. Seit dieser Zeit hat die Technik wesentliche Fortschritte gemacht. Man hat die Bauart der Dynamomaschinen und der Motoren verbessert, ihren Wirkungsgrad erhöht, ihre Preise herabgesetzt und ihre Leistungsfähigkeit vergrößert. Durch Einführung des Drehstromes und durch die technische Steigerung der Übertragungsspannungen haben sich auch die Fortleitungskosten der elektrischen Energie erheblich vermindert. Ferner hat man durch Vergrößerung der Erzeugungsanlagen und der Konsumnetze sowie durch wirtschaftliche Verbesserungen eine weitere Herabminderung der Preise des Energiebezugs

erzielen können. Besonders aber hat sich die elektrische Kleinmaschine technisch weiter entwickelt, ihre Ökonomie hat sich verbessert und ihre Anschaffungs- und Betriebskosten sind herabgegangen; zu welch' billigem Preise heute ein Elektromotor käuflich zu erwerben ist, haben wir oben schon gesehen. In neuerer Zeit hat man auch dem Tarifwesen mehr Beachtung geschenkt und es für das Kleingewerbe günstiger gestaltet; denn die Zentralen suchen im Interesse der Ausnutzung ihrer Werke die Stromabgabe möglichst gleichmäßig zu gestalten und die Leistungsfähigkeit der Maschinen voll auszunutzen. Sie müssen zu dem Zweck mehr auf die Gewinnung der Massen der Kleingewerbetreibenden bedacht sein und ihre Tarife auch mehr den Bedürfnissen dieser Kleinkonsumenten anpassen.

Die Weiterentwicklung der Verwertung elektrischer Energie ist also für das Kleingewerbe durchaus günstig gewesen und so steht heute die elektrische Kleinmaschine, was Kosten, Leistung und Preis betrifft, relativ fast auf der gleichen Stufe wie die Großmaschine des Großbetriebs. Die Elektrizität kann dem Kleingewerbe erst die Kleinmaschine geben, die ihm bisher gefehlt hat, während die Einführung der elektrischen Energie für den Großbetrieb nur eine Verbesserung der schon vorhanden gewesenen maschinellen Hilfsmittel bedeutet.

Trotz dieser günstigen Entwicklung wird man aber auch durch die Kleinmaschine und die Elektrizitäts-Anwendung das Kleingewerbe doch nicht soweit fördern können, daß sich dadurch die allgemeine Entwicklung zum Großbetrieb aufhalten und zurückdrängen ließe; denn in den ökonomischen Grundlagen der Arbeitsteilung, dem Kapital, dem Masseneinkauf der Rohprodukte, dem Massenabsatz, wird der Großbetrieb immer ein Übergewicht über den Kleinbetrieb behalten. Also eine Wiederherstellung des Kleinbetriebs in den früheren Umfang und in die frühere Bedeutung wird auch durch die Elektrizität nicht erreicht werden können. Dagegen ist die Elektrizitäts-Versorgung sehr wohl ein geeignetes Mittel, das Kleingewerbe auf den Gebieten zu erhalten und zu stärken, die ihm bis jetzt noch geblieben sind, und bei denen es sich mehr um individuelle Betätigung, um lokalen Absatz und dergl. handelt. Den Elektromotor also in den Zweigen, die jetzt noch Lebensfähigkeit und Daseinsberechtigung besitzen, zur vollen Geltung zu bringen und seine Ver-

breitung nach Kräften zu fördern, muß mit ein Ziel sein, das sich eine tatkräftige Mittelstandspolitik zu setzen hat.

Wir wollen nun sehen, in welchen Zweigen des Kleinbetriebs und mit welchen Vorteilen sich nach dem heutigen Stande der Entwicklung die elektrische Energie verwenden läßt.

Das Holzbearbeitungsgewerbe wird in manchen Zweigen von dem Großbetrieb stark bedrängt; besonders geht das Gewerbe der Böttcherei und Wagnerei allmählich in den Bereich des Großbetriebs über. Der Elektromotor kann sich aber doch in allen Zweigen dieses Gewerbes als nützliches Hilfsmittel erweisen, er kann Kreis- und Bandsägen, Hobel- und Abrichtmaschinen, Stemm- und Bohrmaschinen und dergl. antreiben. Dadurch wird die Arbeit gleichmäßiger und schneller ausgeführt; die Gesellen werden von stundenlangem Hobeln und Sägen befreit und können dafür ihre Kräfte auf schwierigere und mehr Sorgfalt erfordernde Arbeit verwenden. Der Motor macht daher Arbeitskräfte frei, er steigert die Produktion, beschleunigt den Arbeitsprozeß und ermüdet die Arbeitskräfte weniger durch anstrengende, mechanische Tätigkeit. Die Feuersicherheit eines Elektromotors ist gerade für diese Gewerbezweige von großer Bedeutung; alle anderen Motorenarten, Dampfmaschinen, Gasmotoren, Benzinmotoren und dergl., bieten bei der Feuergefährlichkeit der Rohstoffe, der Abfallstoffe, der Fertigprodukte eine ständige Gefahr und müssen deshalb dauernd überwacht werden, was beim Elektromotor wegfällt.

Das Metallbearbeitungsgewerbe hat zwar im allgemeinen die Fabrikation schon völlig aufgeben müssen und beschränkt sich jetzt in der Hauptsache auf Ausführung von Reparaturen, auf Herstellung von kunstgewerblichen Erzeugnissen und auf Befriedigung individueller Bedürfnisse. Bei diesen Arbeiten kann der Elektomotor eine große Hilfe leisten, denn gerade die Metallbearbeitung erfordert außerordentliche Kraftanstrengungen, die den Handwerker schnell erlahmen lassen und seine Kräfte abnutzen, und die exakter und schneller durch eine Maschine ausgeführt werden. Es können Drehbänke, Bohrmaschinen, Gebläse und dergl. statt mit Fußbetrieb mit Motorantrieb versehen werden.

In vielen Zweigen des Bekleidungsgewerbes beschränkt sich das Handwerk heute mehr oder weniger nur noch auf die Reparaturen; aber bei der Ausführung solcher Arbeiten leistet die Klein-

maschine großen Nutzen, wenn vor allem die Werkzeugmaschinen zur Herstellung von Schuhen und die Nähmaschinen in der Schneiderei elektrischen Antrieb erhalten.

Im Buchgewerbe, der Buchbinderei und der Buchdruckerei, finden wir den Elektromotor heutzutage schon ziemlich häufig. Es gibt besonders elektrisch angetriebene Heftmaschinen und Schneidemaschinen.

In den Wäschereien herrschen jetzt noch die Kleinbetriebe vor. Allerdings hat auch auf diesem Gebiet der Großbetrieb schon erheblich Fortschritte gemacht. Handwerksmäßige Wäschereien kommen nur noch in den Großstädten als selbständiges Gewerbe vor. Hier treibt der Elektromotor bereits vielfach die Hilfsmaschinen, Wäsche-, Trocken-, Plättmaschinen usw. an und schränkt dadurch die Handarbeit sehr ein. Teilweise werden auch elektrisch geheizte Bügeleisen benutzt; indessen ist diese Anwendungsart der Elektrizität wegen technischer Unvollkommenheiten noch nicht sehr verbreitet.

Das Nahrungsmittelgewerbe ist in seinem Bestande noch verhältnismäßig gesichert und wirft noch einen auskömmlichen Ertrag ab. Alle Arten dieses Gewerbes können den Elektromotor zur Verbesserung ihrer Produktion verwenden, und tatsächlich ist er jetzt auch schon in nicht unbedeutendem Umfange in Tätigkeit. In der Bäckerei werden Sackaufzüge, Mehlmischmaschinen, Schrotmühlen, Teigknet- und Teigteilmaschinen elektrisch angetrieben, ebenso Brotschneidemaschinen und Nudelmaschinen. Außerdem verwendet der Konditor Rührmaschinen, Gewürzmühlen, Speiseeismaschinen mit elektrischem Antrieb. In der Fleischerei treibt der Motor Fleischhackmaschinen, Wurstmaschinen und Kühlmaschinen. Die Maschine arbeitet z. B. den Teig in der Bäckerei besser durch als die Menschenhand, die bald erlahmt; dabei herrscht eine größere Sauberkeit, die besonders in dem Nahrungsmittelgewerbe wünschenswert ist. Die elektrische Kraft treibt vielfach in Metzgereien auch noch Ventilatoren, welche die beim Wurstkochen entstehenden lästigen und feuchten Dämpfe aus den Arbeitsräumen entfernen. Die allgemeine Verbreitung derartiger Maschinen im Nahrungsmittelgewerbe ist erst durch den Elektromotor möglich geworden.

Die elektrische Energie läßt sich natürlich auch noch in manchen anderen Kleinbetrieben nutzbringend verwerten zur Verrichtung ähnlicher Arbeiten wie in den eben aufgeführten Zweigen.

Im allgemeinen beschäftigt der Kleinbetrieb nur eine geringe Anzahl von Hilfskräften; er kann daher nur solche Maschinen verwenden, die ihm nicht noch menschliche Arbeitskraft zur Wartung und Unterhaltung entziehen und Schwierigkeiten wegen der Brennstoffbeschaffung usw. verursachen. Besondere Anforderungen stellen auch die Raumverhältnisse des Kleingewerbes. Im Gegensatz zu Fabriken befindet es sich fast durchweg im Bedarfszentrum der Städte; dort sind aber die Häuser meist alt und die Räume beschränkt und unzulänglich. Daher können nur Maschinen darin untergebracht werden, welche sich diesen engen Raumverhältnissen anpassen und welche die an sich schon geringe Feuersicherheit nicht noch vermindern. Dampf-, Explosions-, Verbrennungsmotoren entsprechen diesen Bedingungen nicht. Der Elektromotor dagegen kann an jeder Stelle des Raumes, auf dem Fußboden, in einem unbenutzten Winkel, auf Konsolen an den Wänden, an der Decke bequem und ohne Rücksicht auf die ihn etwa umgebenden Stoffe oder Gegenstände untergebracht werden und verlangt keine Wartung und Beschickung mit Brennstoffen. Daß für den Elektromotor keine umfangreichen und kostspieligen Fundamente nötig sind, und daß keine polizeilichen Vorschriften zu beachten sind, bedeutet besonders für den Kleingewerbetreibenden einen großen Vorteil. Die Dampfmaschinen und die anderen Maschinenarten dagegen haben diesen Vorzug nicht, ihre Beschaffung und Aufstellung wird daher erheblich erschwert. Das Kleingewerbe ist ferner meistens in Häusern tätig, die gleichzeitig auch zu Wohnzwecken dienen. Um das Wohnen nicht zu beeinträchtigen, müssen die Maschinen möglichst erschütterungsfrei und geräuschlos arbeiten. Diesem Erfordernis entspricht allein der Elektromotor, weil er nur rotierende Bewegungen ausführt. Er kann daher in unmittelbarer Nähe der Wohnräume aufgestellt werden ohne sie zu beeinträchtigen.

Da der Kleinbetrieb infolge des geringen Arbeitsumfangs eine maschinelle Hilfskraft nicht kontinuierlich sondern nur periodenweise in Anspruch nehmen kann, so kommen gerade in dieser Beziehung die Eigenschaften des Elektromotors zur vollen Geltung, die ihn für den intermittierenden Betrieb des Kleinbetriebs brauchbar machen.

Der Elektromotor kann also mit Recht als die Maschine des Kleinbetriebs bezeichnet werden. Mit seiner Hilfe ist der Kleinbetrieb in der Lage, sich manche ökonomischen und technischen Vorteile, die bisher nur der Großbetrieb infolge seiner Maschinen besaß, zu

verschaffen. Der Motor nimmt dem Lehrling und Gesellen ein erhebliches Maß von körperlicher Anstrengung ab und führt die rein mechanischen Arbeiten schneller und exakter aus; das Personal kann daher mit mehr Zeit und Aufmerksamkeit an die schwierigen, persönliches Geschick erfordernden Arbeiten herangehen. Dadurch wird nicht nur eine Beschleunigung des Arbeitsvorganges erzielt, sondern auch eine sorgfältigere Ausführung. Bei dem Handwerk ist ja der Arbeiter noch mehr mit seinem Arbeitsprodukt verwachsen und hat noch ein persönliches Interesse an dem Gelingen. Wenn ihm daher der Motor die schweren mechanischen Arbeiten abnimmt und ihm dafür Zeit zur individuellen Tätigkeit läßt, so ist das für die Güte der Handwerksprodukte von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Mit Recht hebt Strauß[1]) hierzu hervor, daß der Motor das Schwergewicht der Tätigkeit des Arbeitenden mehr auf die geistige Seite verlege, was eine Erhöhung des geistigen Niveaus der beschäftigten Personen zur Folge habe. Die andere Arbeit, die der Motor jetzt verrichte, wirke auf die Dauer abstumpfend, fördere Unlust und Gleichgültigkeit und ermüde den Körper. Fast alle diese Arbeit nähme der Motor dem Körper ab. Auch gewinne der Kleingewerbetreibende mehr Sinn für Technik, versuche mehr auf diesen Gebieten weiterzubilden und verursache selbst Neuerungen. Dadurch trete eine Hebung der Fach- und Allgemeinbildung nnd eine wirtschaftliche Erziehung ein, die mehr den veränderten Verhältnissen entspräche. Diese günstige Wirkung, die der Elektromotor infolge seiner einzigartigen Brauchbarkeit für das Kleingewerbe ausübt, darf nicht zu gering eingeschätzt werden.

In einem Kleinbetrieb, der Gesellen und Lehrlinge beschäftigt, kann der Motor weiter eine Arbeitsteilung in gewissem, beschränktem Umfange ermöglichen; der Lehrling führt der Werkzeugmaschine die Arbeit zu und überwacht ihre Ausführung. Der qualifizierte Arbeiter, der Geselle, erhält dann die Arbeitsprodukte schon so vorgearbeitet, daß er nur die individuelle Arbeit noch auszuführen hat. Diese Teilung bedeutet eine Zeitersparnis und eine Verbesserung der Produktion. Freilich darf diese Arbeitsteilung und die Anwendung der maschinellen Hilfskraft nicht so ausgedehnt werden, daß dadurch eine Massenproduktion erzielt wird und das Handwerk

[1]) Strauß S. 189.

mit seinen Produkten in Konkurrenz mit den Massenfabrikaten des Großbetriebs gerät. Das Hauptgewicht des Handwerks liegt in der Kundenproduktion, in dem direkten Verkehr mit den Konsumenten seiner Erzeugnisse und in dem Arbeiten auf Bestellung der Konsumenten. Auch Zöpfl[1]) spricht sich ähnlich dahin aus, daß die Arbeitsmaschinen des Großbetriebs, mit denen die Massenartikel gefertigt werden, dem Handwerk fehlen müßten. Das sei auch nicht seine Aufgabe, sondern das Handwerk brauche Arbeitsmaschinen für individuelle Arbeitsleistungen.

Außer der elektrischen Antriebskraft ist auch die elektrische Beleuchtung in den Kleinbetrieben mit Vorteil zu verwenden. Die Verkaufsräume erhalten durch eine reichliche nnd sorgfältig angebrachte Beleuchtung ein gefälliges Aussehen und es hebt sich dadurch das Verkaufsgeschäft. Besonders deutlich ist zu beobachten, daß die Bäcker und Fleischer, einer nach dem andern, die mit Ruß und Geruch behaftete unsaubere Petroleumbeleuchtung und auch die nicht geruchfreien Gaslampen aus ihren Verkaufsläden entfernen, weil auch jede Verunreinigung der Luft und jede Unsauberkeit die Schmackhaftigkeit der Ware beeinträchtigt. In den Arbeitsräumen wird durch die elektrische Beleuchtung außer einer größeren Sauberkeit auch eine Herabminderung der Brandgefahr erzielt; die Eigenschaft der Gefahrlosigkeit, die das elektrische Glühlicht besitzt, ist besonders für das Holzbearbeitungsgewerbe und das Bäckergewerbe wegen der leicht brennbaren und explosiblen Rohstoffe von größtem Wert.

Große Vorteile sind es also, welche die elektrische Energie dem Kleingewerbe bietet, und sie ist wohl berufen, seine Existenz zu stärken und zu sichern. Das Kleingewerbe muß aber mit allen Mitteln auch dafür sorgen, daß diese Vorteile überall erkannt werden, und daß man die alt gewohnten Arbeits- und Lebensgebräuche aus der Zeit, wo das Handwerk noch eine führende Rolle im Wirtschaftsleben spielte und noch nicht so sehr von der Großindustrie bedrängt wurde, endlich einer gründlichen, modernisierenden Revision unterzieht und die neuzeitlichen Hilfsmittel auch würdigt und zur Einführung bringt. Aber stets muß man dabei die natürlichen Grenzen des Kleinbetriebs einzuhalten verstehen.

---

[1]) Zöpfl S. 191.

Eine ausgedehnte Verwendung kann die Elektrizität auch in der Hausindustrie finden. Es können dem Elektromotor alle gleichmäßigen Bewegungen, Drehen, Schleifen und dergl., übertragen werden. Die für das Handwerk günstigen Eigenschaften des Motors sind auch für die hausindustrielle Verwendbarkeit maßgebend und bestimmend. Besonders wichtig ist auch hier seine Billigkeit, seine Anpassungsfähigkeit und seine Brauchbarkeit für kleine Leistungen. Die anderen Motorenarten kommen hier aus denselben, oben dargelegten Gründen noch weniger in Betracht als im sonstigen Kleinbetrieb. Die Elektrizität gibt also auch der Hausindustrie die erste für den kleinen Betriebsumfang brauchbare Kleinmaschine und verbessert dadurch die Produktionsverhältnisse dieses Erwerbszweiges. Die elektrische Beleuchtung bietet der Hausindustrie ebenfalls die oben erwähnten Vorteile; allerdings fällt sie hier weniger in die Wagschale.

Es ist aber nun überhaupt fraglich, ob es im Interesse der Volkswirtschaft liegt, die Hausindustrie durch die Zuführung einer maschinellen Hilfskraft noch zu stärken und womöglich zu vermehren; denn es haben sich darin so viele soziale Schäden und teilweise so arges Elend herausgebildet, auch geht die Zahl der darin beschäftigten Personen ständig zurück, und es wird ihr Arbeitsgebiet durch das Vordringen der großindustriellen Fabrikate ständig verringert, so daß man schon ernstlich die Daseinsberechtigung der Hausindustrie in Abrede gestellt und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung verlangt hat. Aber derartige Forderungen gehen zu weit und die Schuld an den sozialen Mißständen, die tatsächlich im Hausgewerbe oft herrschen, ist nicht in der Betriebsform selbst zu suchen; sie liegt vielmehr zum großen Teil in dem Mangel an Organisation, in der Ausbeutung der Notlage durch gewissenlose Verleger und dergl. Dieses Hausgewerbe wird sich nie ganz beseitigen lassen, denn der Kampf um das tägliche Brot wird immer einen Teil des Volkes zwingen, durch hausgewerbliche Tätigkeit Existenzmittel zu gewinnen. Es wird immer viele Frauen geben, die nicht in die Fabrik gehen können, weil sie ihren Haushalt und ihre Kinder zu Hause zu besorgen haben, oder die kränklich sind, aber doch in ihrer Wohnung noch soviel Zeit zu erübrigen vermögen, um durch ihrer Hände Arbeit etwas zu verdienen. So gibt es heute noch eine ganze Reihe von gewerblichen Tätigkeiten, in denen die Hausindustrie die

Voraussetzungen für ihr Fortbestehen und Gedeihen findet (so die Spielwaren-, Lederwaren-, Puppen-, Goldwarenindustrie, die Tischlerei, Korbmacherei, Besenbinderei und dergl.). Außer in Großstädten ist sie in Gebirgsgegenden noch zahlreich vertreten, wo die Landwirtschaft die Bevölkerung allein nicht genügend zu ernähren vermag, und wo die Bewohner sich daher eine notwendige Ergänzung im hausindustriellen Verdienst suchen müssen. Hier wirkt die Hausindustrie insofern vorteilhaft, als sie die Bevölkerung in derartigen Gegenden am Boden und auf dem Lande festhält, die sie sonst, ohne die Hausindustrie, wegen Mangel an Existenzmitteln aufzugeben gezwungen wäre. Auch ist zu bedenken, daß, wenn auch die Zustände schlecht sind, sie ohne die Hausindustrie meist noch schlimmer wären. Roscher[1]) spricht sich für Erhaltung einer Hausindustrie aus und betont, daß ein großer Teil wohlhabender Verleger aus den Reihen der gewöhnlichen hausindustriellen Arbeiter emporgestiegen sei; dazu bilde die häusliche Freiheit und das ungestörte Familienleben der Arbeiter, selbst wenn die Frau mitarbeite, ein wichtiges, sittliches Moment. „Man darf sich deshalb", sagt er weiter, „über die Fortdauer einer gesunden Hausmanufaktur freuen; und die Staatsmaßregeln, welche deren Konkurrenz verstärken, können u. a. sehr empfohlen werden." Zöpfl[2]) erkennt ebenfalls die Berechtigung dieser hausindustriellen Betriebsform an und verlangt nur eine Beseitigung der Mißstände, die sich darin gebildet haben; er befürchtet jedoch das Entstehen einer Überproduktion mehr als beim Handwerk, da der Hausindustrielle die Tendenz habe, die maschinellen Anlagen voll auszunutzen und zu verzinsen. Das trifft aber, wie Zöpfl selbst zugibt, nicht auf die Verwendung der Elektromotoren zu; diese wirken im Gegenteil in dieser Beziehung günstig, weil sie in einfachster Weise an eine Zentrale angeschlossen, jederzeit nach Bedarf in Betrieb gesetzt werden können und nur soviel Kosten verursachen, als sie eben tatsächlich an Kraft zur Ausführung der Leistung verbrauchen, und endlich weil sie so billig, für kleine Leistungen brauchbar sind und keinerlei Wartung oder Unterhaltung bedürfen. „Wie früher die großen stationären Dampfkraftanlagen der Fabriken für hochentwickelte Hausindustrie den Kristallisations-

---

[1]) Roscher III S. 560.

[2]) Zöpfl S. 199.

punkt bildeten und eine Reihe von Hausindustrien in fabrikmäßige Großindustrien umwandelten, so scheinen jetzt die großen elektrischen Zentralen, besonders mit Wasserkraft, eine Wiederaufteilung mancher zentralisierter Industrie herbeizuführen". Die Entwicklung scheine dahin zu gehen, fährt er fort, daß manche Industrien in den Industriezentren vereinigt bleiben, während andere der Dezentralisation entgegengehen, und so werde die Hausindustrie des 18. und 19. Jahrhunderts wieder aufleben.

Man muß also wohl anerkennen, daß die Hausindustrie daseinsberechtigt ist, und daß die Verwertung der elektrischen Kraft wesentlich zur Besserung ihrer Lage beiträgt; die Versorgung dieses Erwerbszweiges mit Elektrizität liegt daher im Interesse der gesamten Volkswirtschaft.

c. Landwirtschaft. [1])

Bis gegen die 30er Jahre des 19. Jahrhunderts [2]) haben nur Menschen- und Tierkräfte die Arbeit in der Landwirtschaft ausgeführt, der Pflug war anfänglich die einzige mechanische Hilfskraft. Dann hat aber bald die zunehmende Verteuerung der Menschenkraft mit dem Aufkommen einer Industrie, die Auswanderung nach dem Auslande und die Abwanderung nach den Städten die Landwirtschaft gezwungen, mehr auf die Heranziehung von Werkzeugen und Maschinen bedacht zu sein. Zu jener Zeit begann auch die Wissenschaft, Einfluß auf die Landwirtschaft zu gewinnen und eine Verbesserung des Bodens durch Lockerung und Lüftung, durch Wechsel in der Bestellung, durch Ersatz verbrauchter Bestandteile und Anreicherung des Bodens mit ertragsteigernden Bestandteilen (Dünger) anzuregen. So fand allmählich ein Übergang zu intensiver Bewirtschaftung statt. Die Folge war eine reichere Ernte trotz der stetigen Abwanderung der Landbewohner. Allerdings mußten als Ersatz fehlender Kräfte teilweise ausländische Saisonarbeiter in großer Menge ins Land gezogen werden.

---

[1]) Vergl. auch Strauß, Überland-Zentralen. Forstreuter, Bedeutung der Elektrizität in der Landwirtschaft. Reißer, Energieversorgung ländlicher Bezirke. Fuhrmann, Die Elektrizität in der Landwirtschaft.

[2]) E. T. Z. 1910 S. 669.

In dem Zeitraum von 1882 bis 1907 hat sich die Verwendung von Maschinen stark gehoben; von der Gesamtzahl der Betriebe jeder Größenklasse waren mit maschinellen Hilfskräften versehen:[1])

Größenklasse	1882	1907
unter 2 ha	0,5 %	4,6 %
von 2 bis 5 „	3,8 %	32,2 %
„ 5 „ 20 „	19,7 %	72,5 %
„ 20 „ 100 „	44,8 %	92,9 %
über 100 „	82,8 %	97,3 %

Infolge der Steigerung der Intensität der Bewirtschaftung war in dem vierzigjährigen Zeitraum von 1867 bis 1907 eine Steigerung des Ertrages zu verzeichnen bei:[2])

Kartoffeln um rund 75 % für den ha
Roggen „ „ 63 % „ „ „
Weizen „ „ 52 % „ „ „

Die Maschinen der Landwirtschaft sind zunächst sämtlich durch menschliche oder tierische Kräfte angetrieben worden. Das bedeutete zwar schon eine Ersparnis an Arbeitskräften; indessen konnte dieser Ersatz menschlicher Kräfte durch Maschinen bei weitem nicht ausreichend sein. Es war eine dringende Notwendigkeit, auch einen mechanischen Antrieb für diese Maschinen einzuführen und dadurch eine weitere Verbilligung der Produktion und einen Ersatz der fehlenden Arbeitskräfte in größerem Maßstabe zu erzielen.

Der landwirtschaftliche Großbetrieb, der am meisten unter dem Arbeitermangel zu leiden hat, war in erster Linie gezwungen, von maschinellen Hilfsmitteln und einer mechanischen Antriebskraft Gebrauch zu machen; er führte allmählich den Dampf als Antriebskraft ein, besonders für Dreschmaschinen und Pflüge. In dieser Beziehung hat die Dampfkraft der Landwirtschaft schon großen Nutzen gebracht und hat wesentlich zu ihrer Stärkung und Förderung beigetragen. Seiner Natur nach wird der Dampf aber nur für die großen Leistungen, wie sie der Pflug und die Dreschmaschine verlangen, verwendet. Für kleinere Leistungen dagegen ist eine Verwendung des Dampfes unrationell. Die Landwirtschaft, auch der Großbetrieb,

[1]) Strauß S. 145.
[2]) E. T. Z. 1910 S. 669 ff.

muß aber mehr und mehr versuchen, auch für solche Leistungen die Menschen- und Tierkraft durch mechanischen Antrieb zu ersetzen. Die Petroleum-, Spiritus-, Benzin-Motoren haben infolge ihrer Verwendbarkeit schon für kleinere Leistungen gewissermaßen eine Lücke ausgefüllt. Doch da sie, wie oben schon hervorgehoben ist, zu viel Wartung erfordern, für manche Arbeiten zu feuergefährlich sind und auch den Nachteil haben, daß für sie Betriebstoffe in größeren Mengen beschafft und vorrätig gehalten werden müssen und wegen ihrer Bauart teuere technische Arbeitskräfte nötig sind, ist ihre Verwendung zu kleinen Leistungen im landwirtschaftlichen Betrieb nicht immer möglich und nicht immer ökonomisch.

Dem vermag die elektrische Energie abzuhelfen. Kleine Leistungen kann sie, wie oben schon gezeigt worden ist, infolge ihrer rationellen Teilbarkeit und Fortleitbarkeit mit Vorteil übernehmen; die Elektromotoren sind außerordentlich billig im Vergleich zu den anderen Motorenarten; infolge ihrer Feuersicherheit können sie zu allen Arbeiten, z. B. auch innerhalb der Scheunen, verwendet werden; ihr geringes Gewicht gestattet, daß man sie ohne Schwierigkeiten an jede Stelle tragen oder fahren und überall zur Arbeitsleistung aufstellen kann und sich nicht, wie bei der Dampfmaschine, an die Wege zu halten braucht. Daß keine Beschaffung von Heizstoffen, keine Wartung während des Betriebs und keine Vorbereitung für den Betrieb nötig ist, daß die Reparaturen seltener sind als bei den anderen Motorenarten, bedeutet eine wesentliche Vereinfachung für den landwirtschaftlichen Betrieb.

Jetzt sind etwa folgende Maschinenarten in landwirtschaftlichen Betrieben in Verwendung:[1])

1. Bodenbearbeitungsmaschinen: Pflug, Grubber, Egge, Walze;
2. Maschinen für Saat und Pflege: Sämaschine, Kartoffelpflanzmaschine, Düngerstreumaschine, Jaucheverteiler und Jauchepumpe, Hackmaschine, Drillmaschine;
3. Erntemaschinen: Mähmaschine, Heuwender, Heurechen, Kartoffelernter, Rübenheber;
4. Reinigungsmaschinen: Windfege, Trieur, Getreidereinigungsmaschine, Sortiermaschine;
5. Dreschmaschinen;

[1]) Strauß S. 147.

6. Futterzubereitungsmaschinen: Häckselmaschine, Schrotmühle, Rübenschneider, Ölkuchenbrecher, Kartoffelquetsche;
7. Maschinen des Molkereiwesens: Milchkühler, Zentrifuge, Milchwärmer;
8. Trocknungsanlagen: Schnitzeltrockner, Walzentrockner;
9. Pumpen;
10. Transportgeräte: Aufzug, Feldbahn;
11. Tierpflegegeräte: Schafscheere.

Bei den meisten dieser Maschinen ist der elektrische Antrieb schon eingeführt, nur bei der Sämaschine, der Kartoffelpflanzmaschine, der Hackmaschine, der Drillmaschine, der Mähmaschine, dem Heuwender und dem Heurechen ist die Technik noch nicht zu brauchbaren Konstruktionen gelangt.

Es sollen hier nicht alle diese Maschinenarten behandelt werden, sondern es wird nur an den wichtigsten gezeigt, daß der Elektromotor nicht nur zur Ausbreitung des mechanischen Antriebs landwirtschaftlicher Maschinen beiträgt, sondern daß er selbst auf Gebieten, welche die Dampfkraft bisher ausschließlich beherrscht hat, gewisse Vorteile bietet. Der Elektromotor wird bei den Maschinen, die regelmäßige, dauernde Arbeit zu leisten haben, meist fest eingebaut; für die übrigen genügt ein transportabler Motor, an den je nach Bedarf die Maschinen vorübergehend angeschlossen werden.

Besonders wichtig für den Landwirtschaftsbetrieb ist die Dreschmaschine. Bisher hat man sie ausschließlich mit Dampf angetrieben; jetzt bürgert sich aber allmählich auch der elektrische Antrieb ein. Eine Dampfdreschmaschine ist nicht jederzeit zur Verwendung bereit, sondern bedarf erst des Anheizens; dadurch geht viel Zeit nnd Arbeitskraft verloren. Eine elektrisch angetriebene Dreschmaschine ist dagegen ständig betriebsbereit, weil sie eben nur angeschaltet zu werden braucht. Das ist für den Landwirt deswegen von großem Vorteil, weil er bei plötzlichen Witterungsumschlägen die Arbeiter von der Feldarbeit wegnehmen und sofort, ohne Zeitverlust, mit Drescharbeiten beschäftigen kann. Die Feuersicherheit des Elektromotors gestattet, daß die Dreschmaschine auch in der Scheune betrieben wird; eine Dampfdreschmaschine muß wegen der Gefahr der Entzündung mindestens 10 m von der Scheune entfernt aufgestellt werden. Daß die elektrische Dreschmaschine keinen Vorrat an Brennstoffen, Kohlen, Wasser, verlangt,

ist schon aus den obigen Erörterungen zu ersehen; das bedeutet eine wesentliche Ersparnis an Leuten und Zugvieh, die dadurch für andere Zwecke frei werden. Wallem[1]) schätzt die Steigerung des Reinertrages des Druschs bei elektrischem Antrieb:

gegenüber dem Lokomobilbetrieb auf 3 bis 5 %
„ „ Göpelbetrieb „ 8 „ 10 %
„ „ Flegeldrusch „ 15 „ 20 %

Von anderer Seite werden die Sätze etwas niedriger angegeben:[2])

gegenüber dem Lokomobilbetrieb auf 2 bis 2½ %
„ „ Göpelbetrieb „ 4 „ 8 %

Beim Pflug liegen die Verhältnisse für den elektrischen Antrieb ähnlich günstig. Elektropflüge sind erst seit einigen Jahren vollständig für die Zwecke der Landwirtschaft durchgebildet. Ein Dampfpflug bedeutet einen erheblichen Kapitalaufwand, er kostet etwa 60 bis 80000 Mark;[3]) ein elektrisch angetriebener Pflug ist etwa um die Hälfte billiger, sein Anschaffungspreis beträgt etwa 20 bis 50000 Mark. Dazu kommt bei dem Dampfpflug die kostspielige ständige Wartung, die Heizung, die Beschaffung und Nachfuhr von Kohlen und Wasser und das ziemlich kostspielige Personal für diese Zwecke. Der elektrische Antrieb macht alle diese Arbeiten samt dem dazu nötigen Personal entbehrlich. Die bei einer Dampfanlage häufiger vorkommenden Reparaturen kommen ferner auf dem Lande sehr teuer zu stehen, weil die nötigen sachkundigen Kräfte erst aus der nächsten Stadt herbeigeholt werden müssen, was mit Kosten und Zeitverlust verbunden ist; die normalen Heizerkräfte sind im Durchschnitt nur für die Ausführung geringfügiger Instandsetzungen geeignet. Bei dem Elektromotor handelt es sich meistens nur um das Durchbrennen einer Sicherung, um das Schadhaftwerden einer Drahtzuführung, um die Lockerung eines Kontakts und dergl.; solche Fehler zu beseitigen erfordert aber durchaus keine technischen Fertigkeiten, und bei der Einfachheit einer solchen elektrischen Anlage kann der Landwirt bald lernen, selbst derartige Reparaturen auszuführen.

---

[1]) Die Elektrizität in der Landwirtschaft und deren Beziehungen zu Überland-Zentralen von H. Wallem, E. T. Z. 1910 S. 669 ff.

[2]) E. T. Z. 1910 S. 766.

[3]) Strauß S. 151.

Im weiteren[1]) ist der Dampfpflug im allgemeinen auf einer Fläche unter 4000 Morgen kaum rationell; der Elektropflug dagegen kann schon bei 800 bis 1000 Morgen Flächengröße verwendet werden und ist schon für Leistungen von 25 bis 35 PS brauchbar, während ein Dampfpflug erst von 60 PS ab aufwärts ökonomisch arbeitet. Die Elektrizität erweitert also das Anwendungsgebiet der mechanisch angetriebenen Pflüge beträchtlich. Der Dampfpflug besitzt dagegen den Vorteil der Eigenbeweglichkeit, er kann durch eigene Kraft an seine Arbeitstelle fahren. Der Elektropflug muß aber dorthin transportiert werden. Anderseits ist der Elektropflug um durchschnittlich 50 % leichter als der Dampfpflug,[1]) er kann daher auch über Wege und Brücken befördert werden, die für den Dampfpflug infolge seines doppelt so großen Gewichtes nicht passierbar sind. Dadurch wird der Dampfpflug oft gezwungen, große kostspielige und zeitraubende Umwege zu machen, um an seine Arbeitstelle zu gelangen. Wenn längs der zum Transport benutzten Straße oder in deren Nähe eine Starkstromleitung verläuft, könnte auch der Elektropflug Eigenbeweglichkeit erhalten; er brauchte zu dem Zwecke nur, was technisch wohl keine Schwierigkeiten bietet, nach Art der Straßenbahnwagen mit einem Laufgestell mit Motorantrieb ausgerüstet und entweder durch eine Kontaktstange oder durch ein Anschlußkabel in ständigen Kontakt mit dieser Starkstromleitung gebracht zu werden.[2]) Ein Dampfpflug ist schließlich auf gebirgigem Gelände nur mit Vorsichtsmaßregeln zu benutzen, denn bei Abweichung seiner Stellung aus der Horizontalen besteht die Gefahr der Kesselexplosion. Beim Elektromotor braucht man darauf keine Rücksicht zu nehmen.

In den letzten Jahren sind 40 Elektropflüge in landwirtschaftliche Betriebe Deutschlands eingeführt worden; Dampfpflüge gibt es etwa 3000.[1])

In den Großbetrieben dienen Feldbahnen zur Beförderung von menschlichen und tierischen Arbeitskräften und von Massenprodukten. Dadurch spart der Landwirt viel Zugvieh und Arbeiter und gewinnt Zeit. Als Antrieb kommt Dampf oder Elektrizität in Betracht. Es fällt auch hier wieder zugunsten der elektrischen Anlagen ins Gewicht, daß ein Beschaffen und Mitführen von Kohle und Wasser,

---

[1]) Strauß S. 149/150.
[2]) Reißer S. 20.

das Anheizen, die Wartung der Dampfkessel und dergl. wegfällt und die Reparaturbedürftigkeit geringer ist; eine Dampfbahn braucht ferner einen schwereren und daher kostspieligeren Unterbau als eine elektrisch betriebene Feldbahn.

Ähnliche wesentliche Vorteile bietet der elektrische Antrieb auch bei anderen oben aufgeführten Maschinenarten.

Jede Ausdehnung der mechanischen Antriebskraft auf die landwirtschaftlichen Maschinen intensiviert die Bewirtschaftung, vergrößert den Ertrag und ersetzt in gewissem Umfange die fehlenden menschlichen Arbeitskräfte. Indessen findet die Produktions- und Ertragsteigerung in der Landwirtschaft gewisse Grenzen und kann nicht in dem Maße wachsen wie in der Industrie. Schmoller[1]) sagt: „Der Landwirt kann den Arbeitsprozeß nicht konzentrieren, ihn in Teile zerlegen, die neben einander sich ausführen lassen; er muß individualisierend die Arbeit dem Boden, der Witterung, der Jahreszeit anpassen. Er hat heute bessere Werkzeuge, auch einzelne Maschinen und Feldbahnen, er wendet chemische und physikalische Verbesserungen an, aber nie kann hier die Technik alle Arbeiten mechanisieren, nie kann sie hier die Produktion auf das 10 bis 100 fache steigern wie in vielen Gewerben."

Während im Großbetrieb die Maschinenverwendung und ihre Elektrisierung rasche Fortschritte machen konnte, bestanden in dieser Hinsicht für den Mittel- und mehr noch für den Kleinbetrieb insofern Schwierigkeiten, als die meisten Maschinen einen zu großen Kapitalaufwand erforderten und große Flächen zur Bearbeitung bedingten. Aber auch in diesen Betriebsformen wurde die Heranziehung von Maschinen ein dringendes Bedürfnis, denn auch hier zeigten sich die Folgen des Arbeitermangels, es stiegen die Löhne und damit die Produktionskosten. Dazu kamen Erschwernisse und Verteuerungen der Viehhaltung, zeitweise schlechte Ernten und dergl. Die Verwertung der elektrischen Energie konnte auch hier günstig wirken und dem Mittel- und Kleinbetrieb Arbeitsmaschinen zugänglich machen, deren Beschaffung und Anwendung erst bei elektrischem Antrieb rentabel sein kann, die, im Gegensatz zu den bisher vorhandenen Antriebskräften, keine hohen Kapitalaufwendungen erfordern,

---

[1]) Schmoller I, S. 222.

auch für kleine Leistungen ökonomisch verwendbar und im Betrieb einfach zu handhaben sind. Wie stark sich die Maschinen im Klein- und Mittelbetrieb vermehrt haben, geht aus der auf Seite 48 gegebenen Zusammenstellung hervor:

Prozentsatz der mit Maschinen versehenen Betriebe:

in den Jahren	1882	1907
im Parzellenbesitz (d. h. unter 2 ha)	0,5 %	4,6 %
im Kleinbesitz (2 bis 5 ha)	3,8 %	32,2 %
im Mittelbesitz (5 bis 20 ha)	19,7 %	72,5 %.

Manche Maschinen bleiben aber auch bei elektrischem Antrieb nur für Großbetriebe ökonomisch verwendbar. Um sie auch für die Bewirtschaftung der Mittel- und Kleinbetriebe nutzbar zu machen, haben sich diese Betriebe vielfach zu Genossenschaften zusammengeschlossen. Auf genossenschaftlicher Grundlage werden die Maschinen beschafft und gemeinsam verwendet. Derartige Werkgenossenschaften sind in den letzten Jahren ziemlich zahlreich entstanden, sie bilden eine wichtige Ergänzung zu den Produktiv-, Kredit-, Einkaufsgenossenschaften und verschaffen den Kleinbetrieben die Vorteile, die der Großbetrieb besitzt. Die Vorteile sind um so größer, je weniger zersplittert die Äcker der Genossen sind und je geringer ihre gegenseitige Entfernung ist; denn viele und weite Transporte der genossenschaftlichen Maschinen von einem Acker zum andern verzehren viele Werte und verzögern und erschweren die Ausnutzung der Maschinen. Deshalb muß bei der Bildung solcher Werkgenossenschaften das Prinzip beobachtet werden, daß die Genossenschaftsländereien ein möglichst einheitliches und zusammenhängendes Ganzes bilden, und daß innerhalb dieses Gebiets benachbarte Äcker möglichst mit den gleichen Feldfrüchten bestellt werden. Dann können auch Dampf- oder Elektropflüge, Sämaschinen, Erntemaschinen in einem Zuge ohne Unterbrechung große Flächen bearbeiten und dadurch ihren höchsten ökonomischen Wirkungsgrad erreichen, den sonst nur der Großbetrieb zu erzielen imstande ist. Da in Deutschland in vielen Gegenden die Flurbereinigung bereits beendet und damit die frühere Zersplitterung im landwirtschaftlichen Besitz beseitigt ist, wird die Durchführung dieses Prinzips sich ohne Schwierigkeiten ermöglichen lassen. Freilich muß der einzelne Bauer einsehen, daß er zur Erreichung der durch die Maschinen gebotenen Vorteile in der Genossenschaft gewisse Selbstbestimmungsrechte aufgeben und sich unterordnen muß. Bis jetzt

beschränken sich diese Werkgenossenschaften im allgemeinen auf die Beschaffung von Pflügen und Dreschmaschinen (sogen. Pflug- oder Dreschgenossenschaften). Außer den Genossenschaften haben sich auf dem Lande auch privatwirtschaftliche Verleihinstitute gebildet, welche die gebräuchlichsten landwirtschaftlichen Maschinen für eigene Rechnung beschaffen und unterhalten und den Bauern gegen einen Mietpreis vorübergehend zur Verfügung stellen. Von allen Dampfpflügen sollen sich allein 50 % im Besitz von solchen Verleihinstituten befinden.[1]) Durch diese wird zwar dem Einzel-Bauern und der Bauern-Genossenschaft die immerhin technisches Verständnis erfordernde Maschinenbeschaffung und Unterhaltung erspart; aber es besteht doch die Gefahr, daß die Privatunternehmen ihre kapitalistischen Absichten bei der Ausübung des Verleihgeschäftes zu stark in den Vordergrund schieben, die Unwissenheit der Bauern in derartigen technischen Dingen mißbrauchen und diese, wenn sie sich erst an die Maschinenverwendung gewöhnt und die dadurch etwa entbehrlichen animalischen Kräfte reduziert haben, in Abhängigkeit bringen und so ihre Lage nur verschlechtern statt verbessern. Deshalb wird es im allgemeinen vorteilhafter sein, daß die Beschaffung und Verwendung der Maschinen auf genossenschaftlicher Grundlage erfolgt, daß aber beim Einkauf eine sachverständige unparteiische Stelle und bei der Verwendung die Gemeinde mitwirkt.

Durch die Maschinenverwendung und deren elektrischen Antrieb kann also auch für den Mittel- und Kleinbetrieb eine beträchtliche Steigerung der Produktivität erzielt werden. Die Stärkung des kleinen landwirtschaftlichen Betriebs ist aber eine Frage von hoher volkswirtschaftlicher Wichtigkeit. Zwar ist in der Landwirtschaft der Kleinbetrieb nicht derselben Bedrängnis durch den Großbetrieb ausgesetzt, wie in der Industrie, denn der landwirtschaftliche Kleinbetrieb will nicht mit dem Großbetrieb auf dem Markte konkurrieren, sondern will in der Hauptsache für den eigenen Bedarf produzieren. In ihm liegen die Wurzeln unserer Volkskraft, von dem kleinen Landwirtschaftsbetrieb aus erfolgt die Blutauffrischung und Ergänzung der Stadt- und der Industriebevölkerung und er stellt den kräftigen, gesunden und ausdauernden Soldaten ins Feld. Infolge der Verwendung der Familienangehörigen ist der Kleinbetrieb nicht so sehr

[1]) Strauß S. 172.

auf fremde Arbeiter angewiesen wie der Großbetrieb; man kann sich ohne schlimme soziale Folgen leichter einschränken und ist weniger von Konjunkturschwankungen abhängig. Ferner nutzt in mancher Hinsicht der Kleinbetrieb die Arbeitskräfte besser aus, bewirtschaftet den Boden intensiver und mit mehr Sorgfalt als der Großbetrieb und verschwendet nicht soviel Zeit und Kosten auf Transporte von den Gehöften zu den Grundstücken, weil er durchschnittlich sein Grundstück in unmittelbarer Nähe seines Gehöftes besitzt. Daher ist der Kleinbetrieb und Mittelbetrieb neben einem gewissen Prozentsatz landwirtschaftlichen Großbetriebs vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus außerordentlich wertvoll; jede Stärkung, wie z. B. durch Verwendung der maschinellen Kräfte und durch Ausnutzung der elektrischen Energie ist daher zu begrüßen.

Von geringerer Bedeutung als die Verwendung der elektrischen Antriebskraft ist im landwirtschaftlichen Groß- und Kleinbetrieb die elektrische Beleuchtung. Indessen gewinnt auch sie auf dem Lande an Ausdehnung. Von Luxus- und Reklamebeleuchtung mit ihren glanzvollen und mehr oder weniger geschmackvollen Lichteffekten und ihrem ungeheuren Stromkonsum kann hier keine Rede sein; es handelt sich lediglich um die in den einfachsten Formen gehaltene Zweckmäßigkeitsbeleuchtung. Das elektrische Licht in den Wohngebäuden bietet gegenüber der sonst meist üblichen Petroleumbeleuchtung schon gewisse Annehmlichkeiten. Daß es aber infolge seiner Feuersicherheit auch in Scheunen angebracht werden kann und hier ein Arbeiten bei künstlichem Licht gestattet, ist als ökonomischer Vorteil anzusprechen. Seine größere Intensität gestattet ferner eine ausgiebige Beleuchtung der Höfe und der Arbeitstätten auf den Feldern; infolgedessen kann zur Beschleunigung besonders des Erntevorganges auch des Nachts gearbeitet werden. An die Netzleitung braucht zu dem Zwecke nur ein entsprechend langes Anschlußkabel, nötigenfalls unter Zwischenfügung eines transportablen Transformators, angeschaltet und dadurch die Lampe mit dem Netz verbunden zu werden. Der Beleuchtungskörper kann überall ohne Schwierigkeiten aufgehängt werden, wo es gerade für die Feldarbeit am zweckmäßigsten ist, und läßt sich ebenso ohne weiteres verlegen. Andere Lichtquellen können für solche Feldarbeiten wenig in Betracht kommen, da sie entweder nicht intensiv genug oder zu schwer zu beschaffen, zu kostspielig oder zu feuergefährlich sind.

Nach diesen Erörterungen über die Verwendbarkeit der Elektrizität für Großindustrie, Kleinbetrieb und Landwirtschaft soll mit kurzen Worten noch auf einige weitere Anwendungsmöglichkeiten der Elektrizität im Wirtschaftsleben hingewiesen werden.

Die elektrische Beleuchtung spielt im öffentlichen Leben heutzutage eine große Rolle; Bahnhofsanlagen, Plätze, Straßen, große Räume und dergl. werden zum größten Teil mit den intensiven elektrischen Bogenlampen beleuchtet. Die ausgedehnte Lichtreklame mit ihren Finessen und Variationen wäre ohne die elektrische Energie gar nicht möglich; die Schaufensterbeleuchtung hat erst mit der Verbreitung der elektrischen Beleuchtung den heutigen Umfang und die heutige Intensität erlangen können. Die großen Warenhäuser verdanken ihre Ausdehnung unter anderem auch der Einführung elektrischer Energie, weil die elektrische Beleuchtung eine große Sicherheit gegen Brand bietet und allein von allen Beleuchtungsarten keine Zersetzung und Verschlechterung der Luft in den großen Verkaufsräumen bewirkt, weil die elektrisch angetriebenen Personen- und Lastaufzüge eine rasche Bewegung und Abfertigung der Menschen- und Warenmassen ermöglichen, weil Ventilatoren mit Hilfe der Elektrizität ständig eine ausreichende Lufterneuerung vornehmen, weil die elektrischen Fernsprecher und Signalvorrichtungen eine sichere und schnelle Verständigung des Personals innerhalb des Gebäudekomplexes ermöglichen und dergl. mehr. Ohne Elektrizität wäre heute ein großes Warenhaus kaum denkbar. Ähnlich liegen die Verhältnisse in anderen großen Geschäftshäusern.

Ferner sei an die Straßenbahnen erinnert. Seit dem Verschwinden des Pferdebetriebs und der Einführung der elektrischen Antriebskraft haben sich die Straßenbahnnetze vermehrt und vergrößert und haben ihre Außenlinien immer weiter vorgeschoben; die Schnelligkeit des Transports hat sich erheblich gesteigert, die Fahrpreise sind ermäßigt worden. Das übt auch einen günstigen Einfluß auf die Lebensverhältnisse der Arbeiter aus insofern, als eine Dezentralisation der Arbeitstätten von den Wohnstätten in großem Umfange eintritt und die Arbeiter ihre Wohnstätten außerhalb des Fabrikkomplexes in besserer, gesünderer Luft suchen können. Anderseits werden die Vororte und die Nachbarorte in wirtschaftlicher Beziehung enger mit dem Verkehrs- und Bedarfszentrum in Verbindung gebracht. Die in den heutigen Großstädten vorhandenen Untergrundbahnen

sind fast durchweg mit elektrischer Energie angetrieben und beleuchtet. Gegenüber dem Dampfbetrieb bedeutet der elektrische Betrieb nicht nur eine Beschleunigung, sondern auch eine Befreiung von Ruß und Rauch mit ihren, für die Passagiere gerade auf den Untergrundstrecken so schädlichen Begleiterscheinungen. Alle Beleuchtungskörper auf der Strecke und in den Zügen, alle Signalanlagen und Weichenanlagen sind an das Elektrizitätsnetz angeschlossen und lassen sich mit Hilfe geeigneter Schaltungen von jeder beliebigen Stelle aus in Tätigkeit setzen. Man beginnt heute, auch oberirdische Fernbahnen mit elektrischem Antrieb auszurüsten, in Deutschland z. B. die Bahnlinie Leipzig—Halle nnd Leipzig—Bitterfeld—Dessau—Magdeburg. Durch den elektrischen Antrieb hofft man wirtschaftliche Vorteile zu erlangen und an Stelle des Dampfbetriebs einen geruchlosen, rauchfreien und schnelleren Betrieb zu erhalten.

Auf den Umschlagplätzen des modernen Handels finden wir heute Krane, Hebewerkzeuge, Elevatoren, Wagenschiebebühnen, Drehscheiben, Aufzüge und dergl., die fast ausnahmslos mit Elektrizität angetrieben werden. Die Elektrizität bietet auch hier den Vorteil, daß die Anlagen ständig betriebsbereit sind, eine hohe Betriebsicherheit und leichte Steuerfähigkeit besitzen und auch bei dem intermittierenden Betrieb wirtschaftlich arbeiten.

Eine große Rolle spielt die Elektrizität jetzt auch in der Medizin. Die Beleuchtung der Krankheitstellen ist intensiver, die elektrische Beleuchtung von Krankensälen und Zimmern ist hygienisch vorteilhafter; manche gleichmäßige Arbeiten, z. B. Massieren, kann der Elektromotor übernehmen. Die Röntgendurchleuchtung mit ihrem unendlichen Segen für die Menschheit erfolgt mit Hilfe der Elektrizität.

In die Bergwerke dringt die elektrische Kraft ebenfalls ein, sie betreibt Förderwerke und in den Stollen besonders Grubenlokomotiven. Die elektrisch angetriebenen Lokomotiven haben den großen Vorzug, daß sie in sehr niedriger Konstruktion herstellbar sind und sich daher den engen Verhältnissen gut anpassen können. Sie ersetzen die hier besonders kostspielige Menschen- und Tierkraft und erhöhen die Rentabilität derartiger Unternehmungen.

Denken wir weiter an die elekrischen Installationen in Theatern. Keine Beleuchtungsart kann so wirkungsvoll und vielseitig sein wie die elektrische; sie wirkt im höchsten Grade künstlerisch, läßt sich in

den feinsten Nuancen abstufen und gibt alle Stimmungen und Tönungen fast naturgetreu wieder. Dabei gestattet die elektrische Anlage eine Regulierung der gesamten Beleuchtungskörper in allen nur möglichen Variationen von einer Zentrale aus. Mit Hilfe der Elektrizität werden auch die geräuschlosen Lichtsignale gegeben, wird die Bühnenmaschinerie in Bewegung gesetzt; große elektrisch angetriebene Ventilatoren sorgen für eine ständige Lufterneuerung, Aufzüge werden betätigt, Brennscheren in den Garderoberäumen erhitzt und dergl. Ein Hauptvorteil für die Theater ist schließlich noch die große Feuersicherheit solcher Anlagen. Es gibt wohl heute kein Theater mehr, das nicht elektrische Kraft und elektrische Beleuchtung in seinen Betrieb eingeführt hätte.

Ähnliche Installationen zur Beleuchtung der verschiedensten Räume und zur Betreibung von Maschinen besitzen unsere heutigen großen Schiffe, Kriegs- wie Handelsschiffe. Elektrische Beleuchtung besteht in allen Winkeln und Kammern, von der prunkvollsten Luxusbeleuchtung in den Salons der Überseedampfer bis zur einfachsten Zweckmäßigkeitsbeleuchtung in den Räumen der Kriegschiffe. Außerdem treibt die elektrische Energie die Signalapparate, die Fernsprecher, sie betätigt das Steuer, die Scheinwerfer, die Winden. Jeder große Dampfer führt heute Maschinen zur Erzeugung elektrischer Energie für den eigenen Gebrauch mit sich. Für die Kriegschiffe ist die Elektrizität ein indirektes Kampfmittel geworden mit einer Vollkommenheit, wie sie mit keiner anderen Kraftübertragung möglich ist.

In Großstädten gibt es ferner über die ganze Stadt zerstreute öffentliche Uhren, die an ein gemeinsames Elektrizitäts-Leitungsnetz angeschlossen sind, und die von wenigen Zentraluhren gleichzeitig in Gang gesetzt und reguliert werden, sodaß sie sämtlich stets die gleiche Zeit anzeigen. Derartige für den öffentlichen Verkehr wichtige Uhrennetze können nur mit Hilfe der Elektrizität betrieben werden. Ähnliche Anlagen kleineren Umfangs finden sich in Fabriketablissements, auf Bahnhöfen, Verladestellen und in vielen dem öffentlichen Verkehr dienenden Gebäuden. Derartige Anlagen haben noch den Vorteil, daß die Uhren, mit Ausnahme der Zentraluhren, kein selbständiges, teueres Gehwerk, sondern nur ein einfaches Zeigerwerk mit elektromagnetischer Auslösevorrichtung besitzen und daher erheblich billiger sind als gewöhnliche Uhren.

Eine große Rolle spielt jetzt die Elektrizität auch bei der Kultivierung von Ödländern und Mooren; sie dient als Arbeitskraft bei der Entwässerung und landwirtschaftlichen Bearbeitung der Moore, anderseits wird ein Teil des gewonnenen Torfes dazu verwendet, Dampfmaschinen zur Erzeugung elektrischer Energie zu speisen. Auf diese Weise werden Torfmengen nutzbringend verwertet und die Kosten für die Kultivierung herabgemindert.

Zum Schluß sei noch auf die Verwendung der Elektrizität im Haushalt hingewiesen. Elektrische Beleuchtung ist zum großen Teil in den Haushalten bereits eingeführt. In letzter Zeit hat auch die Verwendung der elektrischen Energie zu Koch- und Heizzwecken angefangen sich auszubreiten. Sie hat den Vorteil einer unerreichten Bequemlichkeit und einer großen Feuersicherheit, jede Rauch- und Rußbildung wird vermieden und man ist völlig unabhängig von den Feuerherden. In Großbetrieben hat sich das elektrische Kochen bereits eingebürgert. So haben z. B. die Siemens-Schuckertwerke [1]) in Berlin in ihrem neuen Verwaltungsgebäude letzthin eine elektrische Küchenanlage geschaffen, wie sie in derartiger Größe bisher an keiner anderen Stelle besteht. Sie ist für 3000 Personen eingerichtet, enthält mehrere elektrisch geheizte Bratöfen, Bratpfannen, Kochkessel, Wärmeschränke, ferner Speiseausgabetische mit elektrisch geheizten Wasserbädern, Tellerwärmschränke, Kaffeemaschinen, elektrisch betriebene Geschirraufzüge, Geschirrspülmaschinen, überhaupt Küchenmaschinen aller Art, darunter auch elektrische Kartoffelschälmaschinen. Pro Tag und Kopf des gespeisten Personals entstehen an Stromkosten nur ungefähr 2,15 Pf. und von dem gesamten Küchenbudget entfallen nur 2,5 % auf die Stromkosten. Durch die elektrische Betriebsweise werden Raum- und Personalersparnisse gemacht und die Arbeitsbedingungen der den ganzen Tag in den Küchenräumen tätigen Personen erheblich verbessert. In dem kleinen Familienhaushalt hat sich indessen das elektrische Kochen und Heizen noch keinen Eingang zu verschaffen vermocht; die Ursache ist wohl hauptsächlich in der Kostspieligkeit der elektrischen Heizvorrichtungen zu suchen. Doch macht die Technik gegenwärtig große Anstrengungen, die elektrischen Apparate und Vorrichtungen auch für diese besonderen

---

[1]) E. T. Z. 1914 S. 1026.

Zwecke nutzbar zu machen. Ohne Zweifel wird das Ziel bald erreicht werden.

Im Wirtschaftsleben gibt es noch unzählige weitere Gebiete, in denen die Elektrizität ebenfalls eine dominierende Position einnimmt oder einzunehmen beginnt; alle Zweige der gewerblichen Tätigkeit, des Handels und des Verkehrs werden in höherem oder geringerem Maße von ihr beeinflußt.

Zusammenfassung.

Die Elektrizität ist ein wirtschaftliches Gut von größter und allgemeinster Bedeutung, sie fördert die Produktivität, begünstigt Handel und Verkehr und schafft die Mittel zur Verbesserung der wirtschaftlichen Existenz für die weitesten Kreise. Im besonderen ist sie dazu berufen, den Klein- und Mittelbetrieben in Industrie und Landwirtschaft die erste brauchbare Kleinkraftmaschine zu liefern und dadurch ihre wirtschaftliche Basis zu stärken; sie trägt dazu bei, einen in sozialer und politischer Hinsicht notwendigen Mittelstand zu kräftigen und zu erhalten. Die Anwendung der elektrischen Energie vervollkommnet die Technik und Ökonomik des Produktionsprozesses, ersetzt menschliche und tierische Muskelkraft und verringert Produktionskosten und Arbeitsaufwand. So bewirkt sie mit eine Steigerung des Volkseinkommens und des Volksvermögens. „Die naturwissenschaftlich-technischen Fortschritte hinsichtlich der Dampfkraft und besonders aber der Elektrizität sind so gewaltig", sagt Ad. Wagner[1]) „daß schon gegenwärtig, wo wir in mancher Beziehung erst noch im Anfang der wirtschaftlichen Verwertung derselben stehen und täglich neue hinzukommen, die ökonomischen Lebensbedingungen der Kulturvölker erheblich und günstig verändert worden sind."

---

[1]) Ad. Wagner, Grundlegung I, 1, 2 S. 710.

Dritter Teil.

Organisation der Elektrizitäts-Versorgung.

I.

Nachdem wir im zweiten Teil festgestellt haben, daß die Elektrizität für die Volkswirtschaft ein Bedürfnis von größter allgemeiner Bedeutung darstellt, müssen wir uns der Frage zuwenden, ob die Versorgung der Volkswirtschaft mit Elektrizität in technischer und ökonomischer Beziehung dieser wichtigen Bedeutung auch tatsächlich entspricht. Diese Frage ist ein volkswirtschaftliches Problem ersten Ranges geworden. Die Organisation der Elektrizitäts-Versorgung muß eine sichere Gewähr dafür bieten, daß *einem Jeden* die Befriedigung des Bedürfnisses nach Elektrizität möglich ist; zu dem Zweck ist es eine Notwendigkeit, daß die elektrische Kraft so *billig* wie möglich erzeugt, und daß sie *überall*, allen Einzelwirtschaften, allen entlegenen Gegenden, soweit sie dieser Kraft bedürfen, gesichert und billig zugeführt wird. Bei der Beurteilung der Elektrizitäts-Versorgungsfrage muß besonders berücksichtigt werden die Eigentümlichkeit der elektrischen Kraftanlagen, daß sie eine weitgehende Dezentralisierung der Krafterzeugung von der Kraftverwendung gestatten im Gegensatz zu den sonstigen brauchbaren Kraftanlagen.

In der ersten Entwicklungsperiode der Elektrizitäts-Verwertung wurde von jedem Etablissement, Theater und dergl. das für den eigenen Bedarf notwendige Quantum an elektrischer Kraft mit Hilfe

von Dampfmaschinen selbst erzeugt. Die Maschinenanlagen waren klein und von geringer Leistungsfähigkeit, der Konsument war noch zugleich der Produzent der elektrischen Energie; fremde Konsumenten waren nicht an das Netz angeschlossen. Dieser Zustand war ökonomisch wenig befriedigend, denn der Strombedarf beschränkte sich stets nur auf einzelne Stunden der Tages- und Nachtzeit — es handelte sich im Anfang, wie im ersten Teil ausgeführt ist, ausschließlich um elektrische Beleuchtung — und während der übrigen Zeiten mußte das Anlagekapital brach liegen. Allerdings war man in der Lage, die Höhe des Strombedarfs und die Benutzungszeit genau festzustellen, und, da dieser Bedarf während der Benutzungszeit im großen und ganzen gleichmäßig blieb, konnte man hiernach die Leistungsfähigkeit und die Größe der Elektrizitäts-Erzeugungsmaschinen genau bestimmen; außerhalb der Betriebszeit legte man die Maschinen still und verbrauchte dann wenigstens keine Betriebskosten.

Aus den Einzelanlagen waren aber bald Blockanlagen und bald Elektrizitätswerke geworden, die erst Stadtteile, dann ganze Städte und schließlich einen noch größeren Gebietskreis mit Strom versorgten und außer Strom zur elektrischen Beleuchtung auch Strom zu Kraftzwecken abgaben. Damit trat die Dezentralisierung der Elektrizitäts-Erzeugung von der Verwertung ein. Jetzt wachsen mit dem Umfang der Netze auch die Anforderungen an die Elektrizitätswerke; je größer die Netze werden, desto vielseitiger werden auch die Ansprüche der Konsumenten und desto weniger genau lassen sich die Leistungsanforderungen an die Maschinen und die Bedarfszeiten vorausbestimmen. Zum Teil wirkt indessen die Vielseitigkeit der Ansprüche und die Verschiedenheit der Bedarfszeiten ausgleichend auf die Gesamtbelastung der Elektrizitätswerke ein und die Maschinen brauchen nicht mehr stundenweise still zu stehen. Es hat sich aber bald gezeigt, daß der Gesamtkonsum in den Netzen zu gewissen Tageszeiten und zu gewissen Jahreszeiten besonders groß und zu anderen Zeiten besonders gering ist, daß also die Kurve der Werkbelastung erhebliche Schwankungen aufweist, nämlich ein tägliches Maximum gegen Abend und ein jährliches Maximum im Winter. Diesen sogen. Spitzenbelastungen muß die maschinelle Anlage des Elektrizitätswerkes mindestens genügen, sie muß sogar noch einen gewissen Prozentsatz Leistung für außergewöhnlichen Bedarf mehr entwickeln können, weil sich die elektrische Energie erst im Augenblick

des Bedarfs erzeugen und liefern läßt und nicht, oder bei manchen Stromsystemen (z. B. bei Gleichstrom) nur mit hohen Kosten, auf Vorrat produziert und nach Bedarf abgegeben werden kann. Die Folge davon ist, daß die maschinellen Anlagen nur für kurze Zeiten in voller Höhe belastet werden, daß sie aber für den größeren Zeitraum des Tages und des Jahres nur einen Teil ihrer Gesamtleistungskraft abgeben und dabei selbst doch immer zur Inganghaltung fast der gleichen vollen Energiezufuhr bedürfen. Daher kommt es, daß der Ausnutzungsfaktor bei fast allen Elektrizitätswerken ziemlich gering ist; er beträgt im Durchschnitt 15—20 %, im höchsten Falle 48,3 % und geht bei manchen Werken herab bis auf 2,9 %[1]). Diese verhältnismäßig geringe Ausnutzung spiegelt sich in den Stromkosten der Werke naturgemäß wieder. Dazu kommt, daß für den Fall von Störungen im Gang der Maschinen auch Reservemaschinen von im allgemeinen gleicher Leistungsfähigkeit wie die der Hauptmaschinen vorhanden sein und ständig betriebsbereit gehalten werden müssen, wenn die Stromversorgung der Konsumenten sichergestellt sein soll. Derartige Reserveanlagen beeinträchtigen aber ebenfalls die ökonomische Ausnutzung der Gesamtanlage.

Um eine Verbesserung in der Ausnutzung der Werke zu erzielen, geht das Streben der Elektrizitätswerke dahin:

1. Reserveanlagen nach Möglichkeit zu ersparen,
2. die Spitzenbelastungen der Stromkurve möglichst auszugleichen und
3. die Anlage- und Betriebskosten herabzudrücken.

Zur Ersparung von Reservemaschinen schließen sich vielfach benachbarte Werke durch Verbindungsleitungen zusammen, um ihre Reserven gemeinsam zu benutzen und sich damit auch für Zeiten der Maximalbelastung gegenseitig auszuhelfen. Da aber oft die Zusammensetzung der Konsumentenkreise der verbundenen Werke die gleiche ist, haben die Werke zu gleicher Zeit ihre Maximal- und ihre Minimalbelastungen und von einer wirksamen gegenseitigen Unterstützung kann dann nicht die Rede sein. Immerhin bleiben derartige Zusammenschaltungen wertvoll für den Fall, daß eines der Werke vorübergehend betriebsunfähig wird.

---

[1]) Strauß S. 26. Ausnutzungsfaktor ist das Verhältnis der wirklich erzeugten kWSt zu der Zahl der kWSt, die im Jahre maximal hätten erzeugt werden können.

Zur Ausgleichung der Spitzenbelastungen versuchen die Werke, möglichst verschiedenartige Konsumentenkreise an ihr Netz anzuschließen, die zu verschiedenen Zeiten ihren Hauptbedarf an elektrischem Strom haben. Vor allen Dingen ist wichtig, daß großindustrielle Werke zu den Stromabnehmern gehören, denn diese verbrauchen während der ganzen Betriebszeit ein ziemlich gleichbleibendes großes Quantum an Strom. Weiter wirkt der Anschluß von elektrischen Straßenbahnen ausgleichend; deren Strombedarf ist am stärksten vor Beginn und nach Schluß der Arbeitszeit in den Fabriken, wo die Beförderung der Arbeitermassen zwischen ihren Wohnvierteln und ihren Arbeitstätten stattfindet. Der starke Sonntagsverkehr der Straßenbahnen hat ebenfalls eine ausgleichende Wirkung. Dann ist es zweckmäßig, große Beleuchtungsanlagen z. B. auf Personen- und Güterbahnhöfen einzubeziehen, weil bei diesen der Hauptbedarf erst nach Beginn der Dunkelheit und meist nach Schluß der Fabriken eintritt. Das Handwerk und die Hausindustrie verteilen ihren Strombedarf mehr über den ganzen Tag entsprechend der weniger an bestimmte Tagesstunden gebundenen Arbeitszeit; möglichst zahlreiche derartige Abnehmer muß daher das Elektrizitätswerk zu gewinnen suchen. In neuerer Zeit legt man ferner viel Wert darauf, auch die Haushaltungen als Stromabnehmer zu gewinnen und die Elektrizitäts-Anwendung in diesen Kleinbetrieben mehr zu heben und zu verbreiten. Von großem Wert ist es für die Gewinnung der verschiedenartigen Stromabnehmerkreise und für die Ausgleichung der Stromkurven, daß die Stromtarife den verschiedenartigen Bedürfnissen entsprechen. Um Großabnehmer zu gewinnen, wird ihnen Rabatt auf eine gewisse Strommenge gewährt; auch wird Kraftstrom billiger abgegeben als Lichtstrom. Den zur Nachtzeit verbrauchten Strom berechnet man ferner zu einem niedrigeren Preise, um die Stromentnahme von der stark belasteten Tageszeit mehr auf die Nachtzeit zu verschieben. Durch diese und andere ähnliche Mittel ist man zu den verschiedenartigsten und kompliziertesten Tarifsystemen und Rabattsystemen gelangt.

Welche Rolle die Spitzenbelastung und die Frage ihrer Abflachung für die Elektrizitätswerke spielt, möge folgende Zusammenstellung zeigen, die aus einer Belastungskurve eines Großkraftwerkes entnommen ist:[1]) die Maximalbelastung sei gleich 100 gesetzt, dann ist die Belastung

[1]) E. T. Z. 1914 S. 81.

für Licht im Sommer	im Max.	32
	im Min.	3
„ „ „ Winter	im Max.	100
	im Min.	8
für Kraft, im Sommer und im Winter gleich	im Max.	100
	im Min.	8
für elektrische Bahn, im Sommer und im Winter gleich	im Max.	100
	im Min.	7

Die Differenz zwischen Maximalbelastung und Minimalbelastung ist also außerordentlich groß.

Einen Haupteinfluß auf die Ökonomie haben ferner die Anlage- und die Betriebskosten des Elektrizitätswerkes samt dem zugehörigen Stromversorgungsnetz. Das Verhältnis $\frac{\text{Gesamtkosten}}{\text{abgegebene kWSt.}}$ ergibt die Selbstkosten der Stromerzeugung. Je niedriger die Gesamtkosten sind oder je größer die Stromabgabe ist, desto geringer stellen sich die Selbstkosten. Deshalb muß nach einer vollen Ausnutzung des Werkes und einer möglichst großen Stromabgabe sowie nach einer Herabminderung der Gesamtkosten gestrebt werden. Welchen Einfluß die Ausnutzung eines Werkes auf die Selbstkosten hat, zeigt folgende Zusammenstellung:[1])

Bei einer Benutzungsziffer für ein Jahr von	betragen die Selbstkosten für eine kWSt.
500	45 Pf.
1000	17 „
2000	8 „
3000	7 „
4000	6 „
5000	5 „
6000	4,5 „
7000	4 „
8000	3,5 „

Je geringer die Benutzungsziffer ist, desto größeren Einfluß haben die Anlagekosten auf die Selbstkosten; bei hohen Benutzungsziffern bilden die laufenden Betriebskosten den Hauptbestandteil. Aus der Zusammenstellung soll nicht etwa der absolute Preis der kWSt., sondern nur das Fallen der Selbstkosten mit der Zunahme der Aus-

[1]) Strauß S. 27 bis 29. Benutzungsziffer $= \frac{\text{abgegebene kWSt.}}{\text{angeschlossene kW.}}$

nutzung des Werkes und der Vergrößerung des Netzes gezeigt werden.

Die Anlagekosten setzen sich zusammen aus den Kosten für die Gebäude der Zentrale, für die Betriebs- und Reservemaschinenanlage und für das Verteilungsnetz. Mit der Größe der Maschinenleistungen fallen die relativen Anlagekosten und steigt der ökonomische Wirkungsgrad der Maschinen. Für kleinere Werke belaufen sich die Gesamtanlagekosten, auf 1 kW in Maschinenleistung berechnet, auf 1000 bis 1500 Mark, für größere Werke dagegen nur auf 500 bis 800 Mark.[1])

Das Verteilungsnetz bildet einen wesentlichen Teil der Gesamtanlagen, teilweise sind bis zu 60% darin angelegt. Diese Kosten werden um so geringer, je dünner die Kupferdrähte der Leitungen und je zahlreicher und enger gelegen die Anschlüsse der Konsumenten sind. Um möglichst dünne Leitungsdrähte verwenden zu können, muß die Anlage mit Wechselstrom oder Drehstrom betrieben und die Betriebspannung möglichst hoch gewählt werden. Die Spannungen sind in den letzten Jahren erheblich in die Höhe gegangen. Während noch vor kaum 10 Jahren Spannungen von 10000 V. die Rege bildeten, sind heute schon Werke im Betriebe, die mit 110000 V arbeiten; und nach der Zeitschrift „El. World“[2]) hat eine amerikanische Gesellschaft, die Pacific Light and Power Co. in Los Angeles Cal., im Jahre 1913 eine Anlage gebaut, deren Spannung sogar 150000 V. betragen soll. Auf diese hohen Spannungen werden die sogen. Hochspannungs-Fernleitungen gebracht, die über größere Gebiete hinweg den Strom zu den Einzelverteilungsnetzen (Niederspannungsnetzen innerhalb der einzelnen Konsumgebiete) zu leiten haben. An den Stellen, wo derartige Niederspannungsnetze sich an die Hochspannungsleitungen anschließen, schaltet man sogen. Transformatoren ein und läßt durch diese die Hochspannung in die für den Verbrauch nötige Niederspannung automatisch umformen. Durch die Verwendung hochgespannter Ströme wird der durch den Transport der elektrischen Energie bedingte Energieverlust wesentlich herabgesetzt und damit das gesamte Übertragungsverhältnis verbessert und verbilligt und gleichzeitig die Reichweite der Energieübertragung

---

[1]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1913.

[2]) Zeitschrift „El. World“, Bd. 63, S3 von 19. 314.

erheblich vergrößert. In älteren Anlagen beläuft sich der Netzverlust oft auf 20 % der erzeugten Arbeit oder 12 % der Einnahmen; moderne Großanlagen weisen nur etwa die Hälfte dieser Prozentsätze auf.[1]) Die Reichweite solcher elektrischen Kraftfernübertragungen kann sich bei hohen Spannungen auf 200 und mehr km ausdehnen; das oben genannte amerikanische Werk in Los Angeles überträgt Kraft sogar auf 386 km.[2]) Diese modernen und die Stromkosten günstig beeinflussenden Hochspannungen sind aber nur durch groß dimensionierte und besonders leistungsfähige Maschinenanlagen zu erzielen und sind nur für Großnetze verwertbar; mit kleinen Maschinenanlagen und für kleine Netze lassen sich diese technischen und ökonomischen Vorteile nicht erreichen.

Durch die Vergrößerung der Reichweite ergibt sich weiter die Möglichkeit einer räumlichen Verschiebung der Elektrizitätswerke, die ebenfalls auf die Anlagekosten verbilligend einwirken kann. Während kleine Elektrizitätsanlagen aus technischen und wirtschaftlichen Gründen im Mittelpunkt ihres Versorgungsgebiets liegen müssen, vermögen sich große moderne Elektrizitätswerke infolge ihrer technisch vollkommenen Einrichtungen zur Energieübertragung auf große Entfernungen aus ihrem Konsumgebiet loszulösen und aus den Städten mit ihren hohen Bodenpreisen und einengenden Verhältnissen hinaus in die Vorstädte oder auf das Land zu verlegen und die Produktion der Energie dort vorzunehmen, wo die Anlagekosten am geringsten sind. Dieses Moment der freieren Beweglichkeit der großen und leistungsfähigen Werke ist ein wichtiger Vorteil gegenüber den kleinen Anlagen, die mehr an ihr Absatzgebiet gebunden bleiben und nicht imstande sind, auf ihre Produktionsverhältnisse in dieser Hinsicht einen Einfluß auszuüben.

Die freiere Beweglichkeit großer Elektrizitätswerke übt auch einen einschneidenden Einfluß auf die Betriebskosten aus. Abgesehen von der für große Anlagen schon ohnehin eintretenden relativen Ermäßigung der Betriebskosten gegenüber kleineren Anlagen kann ein großes Werk vor allem auch die Punkte für seine Niederlassung berücksichtigen, wo ihm die Rohstoffe zum Antrieb der Maschinen am billigsten zufließen, oder wo es natürliche Kräfte findet, die zur

---

[1]) E. T. Z. 1914 S. 81.

[2]) Zeitschrift „El. World“ Bd. 63 S. 33 von 1914.

Energieerzeugung mit herangezogen werden können. So befinden sich jetzt Elektrizitätswerke in der Nähe von Kohlenbergwerken, wo sie die Kohlen unmittelbar von den Zechen erhalten, ehe sie durch den Transport eine Preissteigerung erfahren, oder wo Abfallkohle in genügender Menge und zu billigem Preise zur Verfügung steht. Ferner haben sich Elektrizitätswerke an Hochofenanlagen angegliedert, wo sie mit dem bei dem Hochofenprozeß gewonnenen und sonst nutzlos in die Luft entweichenden Gichtgasen betrieben werden können; hierdurch lassen sich natürlich die Betriebskosten ganz erheblich herabdrücken. In neuester Zeit errichtet man auch Elektrizitätswerke in der Nähe von Moorgegenden und verwendet zur Feuerung den gestochenen Torf. Da der Torf infolge seiner geringen Heizkraft und seines geringen Wertes keinen Transport, wie etwa die Kohle, verträgt, kann er nur dort verwendet werden, wo er gestochen wird; er steht daher dem Elektrizitätswerk zu außerordentlich billigem Preise zur Verfügung. Die aus dem Torf in Elektrizität umgesetzte Energie unterstützt ihrerseits wieder die Urbarmachung der Moorgegenden, indem sie Pumpen zur Entwässerung, Transportgeräte oder dergl. antreibt, und fördert auf diese Weise die Besiedlung von Ödländereien. Das im Auricher Wiesmoor 1908 errichtete Elektrizitätswerk wird mit Torf gespeist, es gibt seine Energie bis auf eine Entfernung von 54 km ab. Deutschland verfügt im ganzen noch über eine Fläche von 2 300 000 ha Torfmoor; aus diesen Mooren könnte Preußen seinen ganzen Kraftbedarf noch auf weit mehr als 1000 Jahre decken.[1]) Bei der Ausarbeitung der Projekte für derartige Elektrizitätswerke muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Torfmenge als Feuerungsmaterial mit zunehmender Urbarmachung abnimmt und daß dann andere Betriebstoffe für das Elektrizitätswerk herangeschafft und verwendet werden müssen.

Von großer Bedeutung ist ferner die durch die Fortleitbarkeit der elektrischen Energie gegebene Möglichkeit, die Wasserkräfte für die Elektrizitäts-Erzeugung auszunutzen. Wo Wasserkräfte in ausreichender Menge und das ganze Jahr über zur Verfügung stehen, bilden diese die billigste Betriebskraft und lassen die Erzeugungskosten der elektrischen Energie auf ein Minimum herabgehen.

---

[1]) Nach einem Vortrag des Prof. Fischer v. 26./1. 1914 in der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin. Vgl. auch E. T. Z. 1914 S. 266.

Gegenüber der Ausnutzung der in der Kohle enthaltenen Energie ist zwar die Wasserkraftausnutzung an ihre örtliche Lage gebunden, aber gerade die elektrische Fernübertragung hebt diesen Nachteil der Wasserkraft auf und gestattet, diese Kraft in elektrische Energie umzusetzen und an jeden beliebigen Verwendungsort vermittels der Leitungsdrähte zu transportieren. Auf diese Weise vermehrt die Elektrizität die Gelegenheit zur Ausnutzung der Wasserkräfte und damit deren ökonomische Bedeutung. Während die Verwendung der Kohle zur Erzeugung der elektrischen Energie dem Boden wichtige, nicht wieder ersetzbare Substanzen entzieht und ihn in steigendem Maße erschöpft, handelt es sich bei der Verwendung der Wasserkraft um die Ausnutzung einer Kraft, die uns die Natur kostenlos und in unerschöpflicher Fülle zur Verfügung stellt. Diese kostenlos dargebotene Naturkraft bietet einem Elektrizitätswerk auch den Vorteil der Unabhängigkeit von der Kohlenproduktion und von den Marktverhältnissen; in Kriegszeiten kommt dieser Vorteil ganz besonders zur Geltung, wenn Kohlenteuerung eintritt, und wenn die Kohlenzufuhr aus dem Auslande oder vom Feinde etwa besetzten inländischen Gebietsteilen unterbunden ist. Die in ganz Deutschland noch aus sämtlichen natürlichen Wasserläufen nutzbar zu machende Kraft wird von Fachleuten auf 1425900 PS geschätzt;[1]) davon waren 1908 294400 PS, also nur 21 % zur Verwendung herangezogen. Die natürlichen Wasserkräfte besitzen allerdings teilweise den Nachteil, daß sie im Winter einfrieren oder im Sommer bei anhaltender Dürre nicht ausnutzbar sind. Für solche Fälle müssen zur Reserve noch Dampfmaschinen aufgestellt werden, die dann an Stelle der Wasserkraftmaschinen den Antrieb der Dynamomaschinen bewirken. Derartige Reserveanlagen verteuern wieder die Elektrizitäts-Produktion; immerhin bleibt die Heranziehung der Wasserkraft, sofern sie nur für den größten Teil des Jahres möglich ist, ein ökonomischer Nutzen.

Eine sehr wertvolle Ergänzung zu den natürlichen Wasserkräften bilden die künstlichen Wasserkräfte an Talsperren und Stauweihern; von ihnen ist in den letzten Jahren mehrfach Gebrauch gemacht worden. Hier steht meist das ganze Jahr über eine aus-

[1]) Forstreuther S. 15. E. T. Z. 1914 S. 266: England hat etwa 0,8, die Schweiz 1,6, Italien 5,9, Frankreich 6,8, Österreich 6,1, Schweden 7,0, Norwegen 8,6 Millionen PS an verwertbarer Wasserkraft zur Verfügung.

reichende Wassermenge zur Verfügung, die weder versiegen noch einfrieren kann, die also kostspielige Reservedampfanlagen entbehrlich macht und daher einen noch günstigeren Einfluß auf die Ökonomie der Werke und die Höhe der Elektrizitäts-Erzeugungskosten ausübt. Auf diese Weise erfüllen künstliche Stauweiher und Talsperren eine doppelte volkswirtschaftliche Aufgabe; erstens erhalten sie dem Nationalvermögen wertvolle Güter, indem sie Überschwemmungen mit ihren verheerenden Wirkungen verhüten, und zweitens führen sie der Volkswirtschaft neue Güter zu in Gestalt der elektrischen Energie. Wenn diese Wasserkräfte ausgiebig und richtig ausgenutzt und in einem weitverzweigten Netz einem großen Gebiete als elektrische Kraft zugeführt werden, läßt sich durch den daraus erzielten Gewinn auch ein großer Teil der Kosten für die Stauweiher und die Talsperren decken. Damit solche Wasserkräfte und die für die Elektrizitäts-Erzeugung daraus sich ergebenden ökonomischen Vorteile auch voll ausgenutzt werden können, müssen die Elektrizitätswerke große und leistungsfähige Maschinen und ein weitverzweigtes Verteilungsnetz erhalten. Eine gewisse Größe der Gesamtanlagen ist auch schon durch den Umstand bedingt, daß sich die Wasserkräfte meist in entlegenen Tälern abseits von den Bedarfszentren befinden und die Energie daher auf weitere Strecken fortgeleitet werden muß. Elektrizitätsanlagen kleineren Umfanges sind nicht in der Lage, diese natürlichen, ökonomischen Vorteile des Wasserkraftantriebs in ausreichendem Maße auszunutzen. Je mehr in den letzten Jahren die Technik die Fortleitung des elektrischen Stromes verbessert hat, z. B. durch Einführung und Verbesserung des Drehstromes an Stelle des Gleichstromes, durch Verwendung hoher Fortleitungsspannung und dergl., desto mehr gewinnt diese Art der Elektrizitäts-Erzeugung mittels Wasserkraft an volkswirtschaftlicher Bedeutung. Auf die Heranziehung der Wasserkräfte kann daher nicht oft genug hingewiesen werden.

Wir sehen aus den bisherigen Darlegungen, daß die technischen Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizitäts-Erzeugung und Verteilung eine technische Konzentration in Großwerke und Großnetze verlangen.

Die durch die Entwicklung gegebene Notwendigkeit einer technischen Konzentration der Elektrizitäts-Versorgung muß ihre Wirkung auch auf die Unternehmungsform und den Umfang der Unter-

nehmungen ausüben. Mit der Vergrößerung der Maschinen, mit der Ausbreitung der Netze und mit der Zunahme des Strombedarfs wächst der Bedarf an Kapital für Anlage- und für Betriebszwecke, und der Einzelunternehmer muß mehr und mehr durch die kapitalkräftigere Aktiengesellschaft und Gesellschaft m. b. H. ersetzt werden, und es müssen auch Beziehungen zu Großbanken und zur Groß-Elektroindustrie angeknüpft werden. Die Elektroindustrie in Verbindung mit den Großbanken entfaltet seit langer Zeit eine rege Unternehmertätigkeit auf dem Gebiete der Elektrizitäts-Versorgung; sie gründet selbst Elektrizitätswerke und Überland-Zentralen. Diese Gründungen bilden dann einerseits ständige Abnehmer der Maschinen und Materialien von den Gründerfirmen, anderseits gewinnen diese Gründerfirmen einen sehr intensiven Einfluß auf alle Geschäftsgebahrungen der Tochterfirmen. Die zunehmende Konzentration im Bankwesen und in der Elektroindustrie erweitert diesen Einfluß auf die Elektrizitäts-Versorgung ständig und trägt viel zur allmählichen Aufsaugung kleinerer, selbständiger Elektrizitätswerke bei. Außerdem zwingt das Streben nach Verbesserung des Betriebsergebnisses vielfach die Elektrizitätswerke, mit Nachbarwerken Vereinbarungen zu treffen, sei es wegen gegenseitiger Unterstützung bei starkem Strombedarf oder bei Störungen, sei es wegen gemeinsamer Benutzung von Reservemaschinen oder wegen gleichartiger Bauart der Netze zur Erleichterung der gegenseitigen Aushilfe, oder sei es schließlich wegen Abgrenzung ihrer Versorgungsgebiete und Verhütung einer unliebsamen Konkurrenz. Aus den anfangs losen Verabredungen und Übereinkommen über einzelne konkrete Fragen bilden sich Kartelle und Fusionen; eine gemeinsame Verwaltungsorganisation, ein gemeinsamer Bezug von Maschinen, Materialien, Apparaten und dergl. wird geschaffen; die Ausarbeitung von Projekten für neue Anlagen, die Aufstellung der Kostenanschläge, die Anstellung von Berechnungen, die Ausführung von Bauarbeiten erfolgt durch gemeinsame Bureaus und die Kapitalien werden auf Gesamtkonto beschafft. Auf diese Weise können kleine Elektrizitätswerke mit geringer Rentabilität nach Bedarf stillgelegt und ihre Netze an vorhandene größere und leistungsfähigere Werke angeschlossen oder als Unterstationen oder Reserveanlagen einem Großnetz angegliedert werden. Durch solche Zusammenschließungen, Kartelle, Fusionen tritt für die beteiligten Werke eine Verringerung der Anlage- und

der Betriebskosten, eine Vereinfachung des Verwaltungsapparates und ein Sinken des Risikos, sowie eine größere Stabilität ein; je größer diese wirtschaftlichen Komplexe werden, desto größer werden auch die Vorteile für die Unternehmungen und desto günstiger kann sich die Stromversorgung gestalten.

Als notwendige Ergänzung muß also zu der technischen Konzentration in Großelektrizitätswerke und Großnetze die wirtschaftliche Konzentration in kapitalreiche mit Großbanken und Großindustrie verknüpfte Unternehmungen treten. Dieser Entwicklungsprozeß ist natürlich und notwendig, er ist durch die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen und Entwicklungen gegeben und läuft parallel mit gleichen Bewegungen auf vielen anderen Gebieten unseres Wirtschaftslebens. Das ökonomische Prinzip findet mit dieser technischen und wirtschaftlichen Konzentration eine immer vollkommnere Verwirklichung; die dadurch erreichbare Verbesserung und Verbilligung der Elektrizitäts-Erzeugung und der Elektrizitäts-Verteilung an die Konsumenten bedeutet eine Vergrößerung der Ausnutzungsfähigkeit dieser wichtigen Naturkraft. Im Interesse der Volkswirtschaft, für die ja die elektrische Naturkraft ein wichtiges und für viele Zweige unentbehrliches und notwendiges Gut geworden ist, liegt es daher, daß dieser Entwicklungsprozeß gefördert wird und damit die Bedingungen zur Versorgung mit Elektrizität eine steigende Verbesserung erfahren. Alle Bestrebungen, den Konzentrationsprozeß aufzuhalten oder zurückzudämmen, müssen, von diesem Gesichtspunkt betrachtet, als auf falscher Grundlage beruhend und als eine Beeinträchtigung der Volkswirtschaft angesehen werden. Aus demselben Grunde ist auch das Bestehen der kleinen, wenig umfangreichen und mit wenig leistungsfähigen Maschinen versehenen Elektrizitätswerke im allgemeinen als nachteilig für die Volksversorgung zu beurteilen. Soweit kleine Werke aus früheren Entwicklungszuständen noch vorhanden sind, müssen sie allmählich möglichst an Großwerke angegliedert werden; die Neueinrichtung solcher kleiner Werke ist aber als schädlich zu verurteilen.

In den letzten Jahren hat sich schon deutlich die zunehmende Konzentration gezeigt und diese hat dazu beigetragen, daß die Anlagekosten der Werke, die Stromerzeugungskosten, die Strompreise heruntergegangen sind, und daß sich die Werke und ihre Versorgungsgebiete wesentlich vergrößert haben.

Die Gesamtanlagekosten, auf eine kW-Maschinenleistung berechnet, beliefen sich im Durchschnitt[1]):

1895	auf	3300	Mark
1903	„	2400	„
1911	„	1650	„

Für die einzelnen Antriebsarten betrugen die mittleren Anlagekosten für ein kW.[2]):

	Wasser	Dampf	Explosionsmotor	Wasser u. Dampf
1901	2148 ℳ	1437 ℳ	2208 ℳ	1445 ℳ
1911	1295 „	1199 „	1329 „	1045 „

Von den Gesamtanlagekosten sind:

1910	19,4 %
1911	20,9 %
1912	21,5 %

als Gesamteinnahme erzielt worden,[3]) trotzdem noch Preisherabsetzungen stattgefunden hatten.

Der Ausnutzungsfaktor der Elektrizitätswerke hat sich allein von 1911 auf 1912 von 18,8 % auf 19,1 % verbessert, gleichzeitig sind die Energieverluste bei Übertragungen und Fortleitungen von 18,6 auf 16,6 % zurückgegangen.[3])

Die Gesamterzeugungskosten für eine nutzbar abgegebene kWSt. haben sich folgendermaßen verringert:[3])

Sie betrugen	1900	15,75 Pf.
	1903	12,5 „
	1906	12,0 „
	1909	9,3 „
	1912	8,5 „

Die mittleren Verkaufspreise der Elektrizitätswerke Deutschlands sind wie folgt gesunken:[3])

---

[1]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1913.
[2]) E. T. Z. 1911 S. 259.
[3]) E. T. Z. 1914 S. 736/7.

	Für Lichtstrom Pf/kWSt	Für Kraftstrom Pf/kWSt	Insgesamt Pf/kWSt
1900	52,4	20,9	34,0
1903	46,2	19,5	31,4
1906	39,1	17,6	26,5
1909	38,8	17,8	23,8
1912	36,1	14,8	19,5

Die durchschnittliche Größe der Werke ist in dem Zeitraum von 1903 bis 1913

von 410 kW auf 512 kW gestiegen.[1])

Nach einzelnen Größenklassen geordnet haben sich die Werke wie folgt vermehrt:[2])

Jahr	Gesamtzahl der Werke mit einer Gesamtleistung von kW bis 500 kW	500 bis 1000	1000 bis 2000	2000 bis 5000	über 5000
1903	814	55	27	26	17
1913	3108	159	96	88	103
Mithin sind in d. letzten 10 Jahren entstanden	2294	104	69	62	86
Zuwachs rund	300 %	190 %	260 %	240 %	500 %.

Wenn auch die Zunahme der kleinen Werke in den letzten 10 Jahren rund 300 % beträgt, so ist doch zu berücksichtigen, daß es sich ausschließlich um Werke rein lokaler Bedeutung handelt, die einer kleinen Stadt oder einem Landkreis mit geringem Stromkonsum die Energie zuführen. Demgegenüber sind die größten Werke, d. s. über 5000 kW Maschinenleistung, um rund 500 % gestiegen und an sie sind die großen Netze mit je 100 und mehr Ortschaften angeschlossen. Nimmt man die Zahl der von diesen größten Werken versorgten Ortschaften mit durchschnittlich 100 an, so ergibt sich für sie eine Gesamtzahl von rund 10000 Ortschaften, d. s. rund 60 % aller überhaupt versorgten Ortschaften. Die kleinen Werke dagegen kommen trotz ihrer absolut höheren Zahl nur für rund 3000 Orte, d. s. 18 %, in Betracht.

---

[1]) A.-E.-G.-Zeitung Nr. 9 von 1914.

[2]) E. T. Z. 1914 S. 447.

Auf dem eingeschlagenen Wege muß die Entwicklung fortschreiten und es muß vor allen Dingen die Wasserkraft mehr als bisher zur Stromerzeugung herangezogen werden. Als Ideal für den Strompreis kann man etwa 1 Pf. für die kWSt. hinstellen; dieser Preis wird sich mit der Zeit in Wirklichkeit auch erzielen lassen. Der gleiche Preis von 1 Pf. schwebt auch Zöpfl[1]) vor und zwar verlangt er ihn für eine Energie-Leistung von 1 PS; das ergibt, auf 1 kWSt. umgerechnet, einen Preis von 1,3 Pf. Auch Strauß[2]) kommt in seinen Betrachtungen über die Überland-Zentralen zu dem Ergebnis, daß als Ziel der Preis von 1 bis 2 Pf. für die kWSt. erreicht werden könne, wobei Großabnehmern noch ein Rabatt darauf zu gewähren sei. Bei uns gibt es schon jetzt Werke, die unter so günstigen Bedingungen Elektrizität erzeugen, daß wenigstens ihre Betriebskosten diesem Idealpreis nahekommen:[3]) z. B. beim

Oberschlesischen Elektrizitätswerk betragen die Gesamtbetriebskosten	1,85 Pf.
Elektrizitätswerk Waldenburg (Schlesien)	3,82 „
Elektrizitätswerk Mark i. Hagen (Westf.)	3,29 „
Elektrizitätswerk Duisburg	3,6 „
Westf. Elektrizitätswerk Dortmund	3,2 „

Einige große Überland-Zentralen haben einen Strompreis von 5,8 Pf., andere von 8 Pf. für die kWSt. festgesetzt; die weitaus größte Mehrzahl hat aber wesentlich höhere Preise, wie aus den Durchschnittsziffern auf S. 75 hervorgeht.

Im Ausland ist man meistens von dem Idealpreis noch weiter entfernt als bei uns. In England und Frankreich sind die Preise wesentlich höher. In Frankreich muß der Konsument in zahlreichen Orten über 1 fr.[3]) für die kWSt. Lichtstrom bezahlen, der Durchschnittspreis beträgt 85 c für Lichtstrom und 40 c für Kraftstrom. In Österreich liegen die Verhältnisse ähnlich, der Lichtstrompreis beträgt 60 Pf., der Kraftstrompreis 27 Pf. Wesentlich günstiger ist es dagegen um die Elektrizitäts-Versorgung der Schweiz bestellt, denn die Schweiz benutzt ausgiebig ihre reichlichen natürlichen Wasserkräfte; allein 86 % aller Elektrizitätswerke haben ganz oder teil-

---

[1]) Zöpfl S. 112.

[2]) Elektrotechnischer Anzeiger 1911 Nr. 52 und Strauß S. 199/200.

[3]) E. T. Z. 1914 S. 813.

weise die Wasserkraft zum Antrieb der Dynamomaschinen. Schon bei mittlerem Verbrauch beläuft sich der Preis für Kraftstrom nur auf 7,5 Pf. für die kWSt., Großkonsumenten erhalten ihn noch erheblich billiger.

Daß die Strompreise im Durchschnitt noch nicht auf den wünschenswerten Idealpreis herabgegangen sind, wird durch das Vorhandensein der zahlreichen kleinen Elektrizitätswerke mit verursacht. Hinsichtlich der Konzentration der Elektrizitäts-Erzeugung in Großzentralen sind wir noch weit von dem wünschenswerten Zustand entfernt. Wie groß die Zersplitterung in dieser Beziehung ist und welche Werte dadurch vergeudet werden, die den Elektrizitäts-Konsumenten zugute kommen könnten, zeigt eine zwar theoretische, aber sehr anschauliche Zusammenstellung, die Dr. Thierbach gegeben hat:[1])

Nach der Statistik von 1913 belief sich die Summe der Leistungen aller Elektrizitätswerke Deutschlands auf	2,1	Mill. kW.
Unter den gesamten Elektrizitätswerken befinden sich 103 mit mehr als 5000 kW. Leistung, d. h. also größeren Umfanges, d. s. rund	2%	
In diesen 103 Werken ist allein eine Gesamtmaschinenleistung installiert von	1,56	Mill. kW.
In den übrigen Werken zusammen ist also installiert eine Gesamtleistung von	0,54	„ „
In den 103 größeren Werken wird eine tatsächliche Maximalbelastung erreicht von	0,80	„ „
daraus folgt also, daß allein in diesen 103 Werken unbenutzt gestanden haben 1,56 — 0,80 =	0,76	„ „

Das Ergebnis zeigt deutlich, daß von nur etwa 2 % aller öffentlichen Elektrizitätswerke mindestens soviel Maschinenleistung noch abgegeben werden könnte, als alle übrigen Elektrizitätswerke zusammen erzeugen. Aus der oben auf S. 75 gebrachten Zusammenstellung über die einzelnen Größenklassen von Elektrizitätswerken berechnet Thierbach weiter den Wert, der durch die Gründung solcher entbehrlichen Werke vergeudet wird. Rechnet man für die kleinen Werke durchschnittlich 100 kW. Maschinenleistung und für 1 kW

[1]) E. T. Z. 1914 S. 447.

Maschinenleistung 450 ℳ Anlagekosten, so ergibt sich 2294 × 100 × 450 = rund 100 Mill. ℳ, die in den letzten 10 Jahren durch die Einrichtung der neuen kleinen Werke vergeudet worden sind. Dazu kommen noch die Ersparnisse an Betriebsausgaben, die beim Strombezug aus größeren Werken möglich gewesen wären. Thierbach nimmt eine Differenz von nur 4 Pf. für die kWSt. zwischen den Betriebsausgaben großer und kleiner Werke an und setzt 400 jährliche Benutzungsstunden der Maschinenleistung der kleinen Werke an; daraus ergibt sich eine Jahreserzeugung von 2294 × 100 × 400 = rund 92 Mill. kWSt. oder eine jährliche Ersparnis von rund 3,68 Mill. ℳ, wenn der Bau der kleinen Werke unter 500 kW. unterblieben wäre.

Wenn man diese Ersparnisse im Zusammenhang mit anderen oben erörterten Vorteilen der Großerzeugungsanlagen betrachtet, wird man erkennen, wie teuer im allgemeinen die planlose Vermehrung durch kleine Werke der Elektrizitäts-Versorgung zu stehen kommt und welche Werte besser zur Verbilligung der Preise verwendet werden könnten. Thierbach spricht mit Recht für den heutigen fortgeschrittenen Entwicklungszustand den Werken bis zu etwa 5000 kW. Maschinenleistung die Daseinsberechtigung ab.

Wie weit die Zersplitterung gediehen ist, kann man auch an den verschiedenen Spannungen sehen, die bei Elektrizitätswerken in Verwendung sind:[1])

a. zwischen 65 und 550 V. gibt es 42 verschiedene Spannungen für Licht,

b. zwischen 65 und 5000 V. gibt es 56 Spannungen für Kraft,

c. zwischen 1000 und 10000 V. gibt es 59 verschiedene Fortleitungspannungen, und zwar

	sind die hauptsächlichsten Spannungen:	diese Spannungen werden verwendet von:
zu a:	110 V	737 Werken
	120 „	247 „
	125 „	43 „
	127 „	63 „
	150 „	42 „
	220 „	1443 „

[1]) E. T. Z. 1914 S. 908.

	sind die hauptsächlichsten Spannungen:		diese Spannungen werden verwendet von:	
zu b:	110	V	301	Werken
	120	„	71	„
	150	„	50	„
	210	„	96	„
	220	„	1372	„
	240	„	49	„
	380	„	181	„
	440	„	347	„
	500	„	40	„
zu c:	2000	„	45	„
	3000	„	156	„
	5000	„	159	„
	6000	„	67	„
	10000	„	134	„
	15000	„	89	„
	20000	„	29	„
	110000	„	1	„

Es ist klar, daß diese große Verschiedenheit in der Verwendung der Spannungen einen Zusammenschluß benachbarter Werke und ein gegenseitiges Aushelfen und Unterstützen erheblich erschwert und dadurch verteuernd auf die Strompreise einwirkt.

Die Gesamtzahl der versorgten Ortschaften, 17500 zur Zeit, bildet nur etwa 21 % aller in Deutschland vorhandenen Orte.[1]) Die vorhandenen rund 3700 städtischen Gemeinden (mit über 2000 Einwohnern)[2]) sind wohl sämtlich mit elektrischem Strom versorgt; daher bleiben von den ländlichen Gemeinden, deren es rund 73000 gibt, nur rund 17000 — 3700 = 13300 übrig, denen Gelegenheit gegeben ist, sich der elektrischen Kraft zu bedienen, d. s. rund 18 %. Man sieht daraus, daß auch die Forderung nach möglichst großer Verbreitung der elektrischen Energie noch bei weitem nicht erfüllt ist.

Wie im ersten Teil bereits angedeutet worden ist, liegt die Elektrizitäts-Versorgung in den Händen verschiedenartiger und nach verschiedenen Prinzipien arbeitender Unternehmungen; es beteiligen sich daran:

---

[1]) E. T. J. 1914 S. 266.

[2]) Statistisches Jahrbuch für das deutsche Reich 1913.

a. Privatunternehmungen, und zwar Einzelunternehmer, Aktiengesellschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung, die sich sämtlich ausschließlich von privatwirtschaftlichen Erwerbsprinzipien leiten lassen;
b. Genossenschaftsunternehmungen, bei denen das Erwerbsprinzip mehr in den Hintergrund tritt gegenüber dem Prinzip der gegenseitigen Unterstützung und
c. haben sich auch öffentliche Korporationen an der Elektrizitäts-Versorgung beteiligt, welche die Interessen des Gesamtwohles dabei vertreten.

Die Verschiedenartigkeit der Unternehmungen ergänzt sich in mancher Hinsicht und trägt auch in manchen Fällen zur Ausdehnung der Elektrizitäts-Verwertung bei. Anderseits aber entsteht dadurch eine gegenseitige Konkurrenz, die der Entwicklung zu einer einheitlichen und großzügigen Elektrizitäts-Versorgung hinderlich ist und zu der Zersplitterung und zu der Vergeudung von Werten, wie wir sie oben dargelegt haben, wesentlich mit beiträgt.

Privatunternehmer hatten 1911 1590 öffentliche Elektrizitätswerke oder 63,1 % aller öffentlicher Werke im Betriebe.[1]) Darunter befinden sich viele kleine und kleinste Werke, aber auch wieder die größten Werke mit den ausgedehntesten Netzen. Der Initiative der Privattätigkeit ist es zu danken, daß die Elektrizität so schnell Eingang in die einzelnen Wirtschaftsbetriebe gefunden hat und zu ihrer jetzigen Bedeutung gelangt ist; sie hat die ersten Versorgungsanlagen gebaut und durch rege Werbetätigkeit, durch ausgiebige und kostspielige Anpreisungen und durch persönliche Einwirkung einen großen Abnehmerkreis sich geschaffen. Mit unermüdlichem Eifer und mit Umsicht hat sie stets die technischen Fortschritte zur Verbesserung der Kraftlieferung nutzbar zu machen und verschiedenartige Konsumentenkreise heranzuziehen verstanden. Vor allem durch die Aktiengesellschaften ist es möglich geworden, die großen Kapitalien für die Anlage von Großzentralen, für die Anschaffung von leistungsfähigen, ökonomisch arbeitenden Maschinen und für gut ausgebaute Netze zur Fortleitung des Stromes flüssig zu machen. Die engen Beziehungen zur Großbank und zur Großelektroindustrie, von denen oben schon die Rede war, haben dabei außerordentlich fördernd

[1]) E. T. Z. 1913 S. 833.

mitgewirkt und haben die bisher erreichte Konzentration in leistungsfähige Großwerke wesentlich begünstigt. Die Privattätigkeit hat die Elektrizitäts-Versorgung auf jede Weise für die Unternehmung rentabel zu machen verstanden und dadurch Anreiz zu weiterer, intensiver Betätigung auf diesem Gebiete gegeben. Es muß anerkannt werden, daß elektrische Licht- und Kraftanlagen noch nicht die allgemeine Bedeutung und Verbreitung gefunden hätten, wenn nicht diese privatwirtschaftlichen Unternehmungen so wagemutig vorgegangen wären.

Da sie z. Z. den überwiegenden Prozentsatz aller Elektrizitäts-Anlagen in Händen haben und darunter gerade die größten und wichtigsten, so üben sie auf die Versorgung der Volkswirtschaft mit Elektrizität einen großen Einfluß aus. Verstärkt wird dieser Einfluß noch dadurch, daß die Elektroindustrie in Verbindung mit Großbanken in die Elektrizitäts-Versorgung eindringt und selbst Elektrizitätswerke und Netze baut oder solche Unternehmungen durch Aufkauf von Aktien oder durch Verträge in Abhängigkeit bringt. Die zunehmende wirtschaftliche Konzentration in der Elektroindustrie macht sich infolgedessen auch in der Elektrizitäts-Versorgung bereits geltend und es haben heute die beiden Elektrizitäts-Großkonzerne, der Siemens-Schuckertkonzern und der A.-E.-G.-Konzern, bereits einen beträchtlichen Teil der Privatunternehmungen in der Elektrizitäts-Versorgung in ihre Hände oder unter ihre Kontrolle gebracht. Vor allem haben sie gerade in den größten derartigen Unternehmungen einen entscheidenden Einfluß gewonnen. Dieser Einfluß dehnt sich von Jahr zu Jahr weiter aus. Das Ziel kann nur die ausschließliche Beherrschung der Krafterzeugung und der Kraftverteilung sein, und wenn die Entwicklung in der gleichen Richtung fortfährt, ergibt sich mit zwingender Notwendigkeit ein faktisches privatwirtschaftliches Monopol.[1]) Bei der großen allgemeinen Bedeutung der Elektrizitäts-Versorgung, die eine möglichst billige und weit verbreitete Stromlieferung an die Volkswirtschaft verlangt, wird ein solches Monopol

[1]) Siehe auch Fasolt „Die 7 größten deutschen Elektrizitäts-Gesellschaften, ihre Entwicklung und Unternehmertätigkeit" in den Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung Heft 2, S. 48 von 1904;

Ferner: Prof. R. Liefmann „Beteiligungs- und Finanzierungsgesellschaften".

Ferner: Koch, „die Konzentrationsbestrebungen in der deutschen Elektroindustrie".

Ferner: Walter Windel „Die Monopolisierung der Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie".

zu einer großen Gefahr; denn der Eigennutz ist das Hauptleitmotiv aller privatkapitalistischen Unternehmungen, und je weniger diese Unternehmungen in der Befolgung ihrer Tendenzen gehindert werden, desto rücksichtsloser kann sich der Eigennutz betätigen und desto höher werden die Gewinne geschraubt, die aus der gesamten Volkswirtschaft herausgezogen werden und einzelnen wenigen Personen von größerem oder geringerem Verdienst zufließen. Ad. Wagner[1]) warnt vor solchen privatwirtschaftlichen Monopolen, indem er sagt: „die betr. Vorkehrungen zur Herstellung solcher Gemeingüter — das trifft auf die Elektrizitäts-Versorgung zu — verlangen häufig einen großen Arbeits- und Kapitalaufwand, ökonomisch und technisch am besten konzentriert in einer oder wenigen Anstalten. Wird demgemäß im privatwirtschaftlichen System verfahren, so ergibt sich die besondere Gefahr faktischer Monopole gerade hier, worunter die Versorgung der Konsumenten dann bei diesen Gütern in noch schlimmerer Weise leidet als in den anderen Fällen der gewöhnlichen Sachgüterproduktion. Die Elektrizität ist ein Bedürfnis von so allgemeiner Natur und von so allgemeiner Bedeutung für die ganze Bevölkerung, daß eine sichere Bürgschaft dafür vorhanden sein muß, einem Jeden die Befriedigung zu ermöglichen; diese Bürgschaft fehlt oft bei der Herstellung der betr. Gemeingüter durch Privatwirtschaften."

Mit der Monopolisierung der Elektrizitäts-Erzeugung und Elektrizitäts-Lieferung begnügen sich aber die Großfirmen nicht, sie streben vielmehr auch danach, das selbständige handwerksmäßige Installationsgewerbe lahmzulegen und die Ausführung von Arbeiten zu Hauseinrichtungen für den Energiekonsum, für kleinere Umänderungen durch eigene Organe auszuführen und sich dadurch zugleich den Kleinverkauf der zu solchen Installationen nötigen Apparate, Materialien, Glühlampen, Sicherungen, Motoren usw. zu sichern. Die Installationstätigkeit ist eine individuelle Arbeit, die einen unmittelbaren Verkehr zwischen dem Handwerker und dem Kunden verlangt; sie hat zugleich den Kleinvertrieb aller dazu notwendigen Materialien zu besorgen. Dieses Gewerbe ist durchaus lebensfähig und daseinsberechtigt, und die technischen und ökonomischen Gründe, die zur Konzentration in der Elektrizitäts-Erzeugung und der Elektrizitäts-Lieferung führen, finden hinsichtlich der Installation

[1]) Ad. Wagner, 1, 2, S. 841.

keine Berechtigung. Dieses Gewerbe kann durch die Filialen der Elektrizitäts-Großfirmen weder in technischer noch in wirtschaftlicher Hinsicht zweckmäßiger wahrgenommen werden als durch die selbständigen örtlich ansässigen Installationshandwerker. Es liegt daher im Interesse der Erhaltung und Stärkung eines selbständigen Mittelstandes, daß dieser Gewerbezweig nicht durch die Großunternehmer aufgesogen wird. Auf alle mögliche Weise versuchen es die Großfirmen bei der Herstellung von Elektrizitäts-Zentralen und Verteilungsnetzen immer wieder, in Verträgen mit Konsumenten und mit Gemeinden, besonders mit kleinen, in derartigen Fragen unkundigen Gemeinden, das Installationsmonopol und möglichst auch das Materiallieferungsmonopol zu erhalten und den freien Wettbewerb auszuschließen. Soweit es nicht gelingt, sich selbst das Monopol vertraglich zu sichern, versuchen sie, eine Bevorzugung bestimmter anderer Firmen zu erreichen, mit denen sie selbst in enger Geschäftsbeziehung stehen. Oder aber sie geben den freien Wettbewerb für die Installationsarbeiten zu, verlangen aber, daß wenigstens die Materialien von ihnen selbst bezogen werden. Teilweise gewähren sie solchen Konsumenten Rabatt auf Strom, die sich verpflichten, die Installationsarbeiten von einer solchen bestimmt bezeichneten Firma ausführen zu lassen. Es kommt auch vor, daß sie die Bekanntgabe der Projekte für die neu zu errichtenden Elektrizitäts-Anlagen möglichst lange hinausziehen, damit die kleinen Installateure nicht rechtzeitig bei den Anschlußnehmern Aufträge zur Ausführung der Hausinstallationen suchen und die nötigen Materialien beschaffen können. Oft auch sind sie bei der Abnahme der Neuanlagen nicht objektiv und bemängeln mit Unrecht Installationen, die nicht sie selbst oder die mit ihnen verbundenen Firmen ausgeführt haben. In der Anwendung dieser oder ähnlicher Mittel haben sich die Großfirmen noch stets sehr erfinderisch gezeigt und in vielen Fällen ist es ihnen gelungen, ihre Absicht zur Durchführung zu bringen. Glücklicherweise haben in Deutschland die Regierungen der verschiedenen Staaten seit einigen Jahren ihr besonderes Augenmerk auf diese Monopolbestrebungen gerichtet und besonders die kleinen Gemeinden auf diese Gefahr und auf die Mittel zu ihrer Abwehr wiederholt hingewiesen.[1])

[1]) Z. B. vergl. Erlaß des preußischen Staatsministeriums v. 18./8. 1910. Ähnliche Erlasse hat auch die bayrische, die badische und manche andere Regierung erlassen.

Es muß bei der Beurteilung dieser Frage allerdings berücksichtigt werden, daß die Elektrizitätswerke ein berechtigtes Interesse daran haben müssen, daß die Installationsmaterialien von guter Beschaffenheit sind und die Installationsarbeiten sorgfältig ausgeführt werden und eine ökonomische Ausnutzung des von den Werken gelieferten Stromes gestatten; schlechte Anschlußanlagen beeinträchtigen nicht nur die Verwendung der Elektrizität, sondern erschweren auch den Betrieb der Elektrizitätswerke und gefährden die Beziehungen zwischen Elektrizitätswerken und ihren Konsumenten. Ferner ist nicht zu leugnen, daß sich, besonders im Anfang der Entwicklung der Elektrizitäts-Anwendung, dem Installateurgewerbe Personen zugewendet haben, die keine ausreichenden technischen Kenntnisse und Fertigkeiten besaßen und weniger auf reelle Arbeit als vielmehr auf Übervorteilung der Konsumenten bedacht waren. Doch darin ist eine erfreuliche Besserung eingetreten, teils infolge der Konkurrenz, teils weil jetzt mehr Personen in diesem Handwerk ihren Lebensberuf suchen, die vorher in den technischen und kaufmännischen Bureaus und Werkstätten der Elektrizitäts-Unternehmungen tätig gewesen sind und sich dort die nötigen technischen und kaufmännischen Kenntnisse erworben haben, und teils auch weil das Installateurgewerbe jetzt selbst mehr auf bessere Ausbildung und Weiterbildung seiner Mitglieder achtet und zu dem Zweck besondere Fachschulen ins Leben gerufen hat. Manche Gemeinden lassen sich in sehr dankenswerter Weise den Schutz und die Erhaltung des Installateurgewerbes angelegen sein, indem sie einerseits den Elektrizitätswerken die Ausführung von Installationsarbeiten überhaupt verbieten, anderseits aber auch die Ausführung mangelhafter Installationsarbeiten dadurch verhüten, daß sie nur bestimmte, ihnen als sorgfältig und gewandt bekannte Installateure zu solchen Arbeiten zulassen. Eine Liste dieser Handwerker wird öffentlich bekannt gemacht und innerhalb dieser Liste steht den Konsumenten die Wahl frei, wem sie die Ausführung der Arbeiten übertragen wollen.[1]) Außerdem besorgen die Gemeinden vielfach durch eigene Organe die Abnahme von neu hergestellten Anlagen und gewährleisten dadurch eine unparteiische Beurteilung; dabei wird hauptsächlich darauf geachtet, daß die Materialien den vom Verband deutscher Elektro-

[1]) Z. B. in Charlottenburg.

techniker in mustergültiger Weise zum Zweck der Sicherheit aufgestellten Normalien entsprechen.

Wenn auch diese und ähnliche Maßnahmen wesentlich mit zur Einschränkung und Verhütung der privaten Installations- und Materiallieferungsmonopole beigetragen haben, so werden sich doch damit diese Monopolisierungsbestrebungen nicht gänzlich und nicht dauernd unterdrücken lassen und die Großfirmen werden, je mehr sie die Elektrizitäts-Erzeugung und Elektrizitäts-Lieferung in ihre Hand bekommen, desto mehr Mittel und Wege finden, ihre Ziele auch in dieser Hinsicht zu erreichen.

Der weiteren Forderung, die man im volkswirtschaftlichen Interesse an eine Elektrizitäts-Versorgung stellen muß, daß nämlich die elektrische Energie möglichst überallhin zu verbreiten sei, wird eine privatkapitalistische Unternehmung ebenfalls nicht gerecht. Sie wird, entsprechend ihren Prinzipien, mit möglichst geringen Aufwendungen möglichst hohe Gewinne zu erzielen, nur die dicht bevölkerten und industriereichen Gegenden mit Strom versorgen, die einen hohen Stromkonsum haben oder wenigstens in absehbarer Zeit eine mit ausreichendem Gewinn verknüpfte Entwicklung erwarten lassen. Dagegen hat die Unternehmung kein Interesse daran, die Energie auch den abseits von den Bedarfszentren gelegenen Gegenden, Tälern, Hochplateaus zuzuführen, wo eine landwirtschaftlich oder hausindustriell tätige Bevölkerung sitzt, wo der Strombedarf gering und die Versorgung mit Strom schwierig und nicht einträglich ist. Wie oben aber schon hervorgehoben worden ist, vermag gerade die Elektrizität der Landwirtschaft, besonders deren Kleinbetrieb, sowie der Hausindustrie und dem gewerblichen Kleinbetrieb eine rationelle Arbeitsmaschine zu geben und zu ihrer wirtschaftlichen Stärkung außerordentlich beizutragen. Es liegt auch im Interesse des Staates, die Höhe der wirtschaftlichen Entwicklung in seinen verschiedenen Gebietsteilen nach Möglichkeit auszugleichen und die durch ihre Lage, ihr Klima oder aus sonstigen Gründen in der Entwicklung zurückgebliebenen Landesteile durch Schaffung besserer Lebens- und Arbeitsbedingungen zu begünstigen. Dieses Ziel verfolgt der Staat z. B. oft mit der Herstellung von Eisenbahnen in abseits gelegenen Gegenden, er will dort die Produktion anregen und einen engeren Anschluß an den Markt herbeiführen. In ähnlicher günstiger Weise kann auch die Zuführung elektrischer Energie in jene Gegenden

zur Verbesserung der Produktion und der Arbeitsbedingungen beitragen. Die Zuführung der Energie dorthin erfordert aber meist lange und kostspielige Leitungen, dabei bleibt der Stromkonsum verhältnismäßig gering, und die Preise müssen trotzdem, wenn überhaupt eine Begünstigung erreicht werden soll, niedrig gehalten werden. Ein Gewinn ist also durch eine Stromversorgung solcher Gebietsteile für privatkapitalistische Unternehmungen im allgemeinen nicht zu erzielen und deshalb können diese kein Interesse daran haben. Die private Unternehmertätigkeit ist mithin nicht geeignet, an dieser großen wirtschaftspolitisch wichtigen Frage der Hebung zurückgebliebener Gegenden selbständig mitzuwirken.

Wie oben im zweiten Teil begründet wurde, ist die Elektrizität ihrem Wesen nach dazu berufen, besonders den Kleinbetrieb zu heben und ihm die verhältnismäßig größten wirtschaftlichen Vorteile zu bieten; sie stärkt ihn dadurch im Kampfe gegen den Großbetrieb und verbessert seine Lebensbedingungen zum Nutzen der nationalen Wirtschaft. Diesen großen Vorzug der Elektrizität hebt die Privatunternehmung aber wieder dadurch auf, daß sie den Großbetrieb als Großkonsumenten durch Gewährung von Rabatt auf die bezogene Strommenge begünstigt, wie es im Handel und in der Industrie allgemein üblich ist. Damit vergrößert sie aber nur noch das Übergewicht des Großbetriebs gegenüber dem Kleinbetrieb. Die Rabattsätze besitzen auch heute noch oft eine übertriebene Höhe; so müssen in manchen Netzen von dem Kleinkonsumenten z. B. 40 Pf. für die kWSt., von dem Großabnehmer nur 10 Pf. oder noch weniger gezahlt werden. Es ist klar, daß die erstrebenswerte Stärkung des Kleinbetriebs durch die Elektrizität nur bei gleichen oder annähernd gleichen Preisen für Groß- wie für Kleinabnehmer eintreten kann. Deshalb muß im Interesse der Stärkung des Kleinbetriebs mit Hilfe der Elektrizität eine möglichste Gleichheit der Preise angestrebt werden. Eine mäßige Rabattgewährung mag wohl als Konkurrenzmaßnahme verständlich sein, denn sie zieht die Großkonsumenten als Abnehmer heran und bewirkt dadurch eine bessere Ausnutzung des Werkes und eine Herabsetzung der Selbsterzeugungskosten. Je mehr aber die Elektrizitäts-Versorgung sich konzentriert, desto mehr entfällt dieser Grund für die Rabattgewährung und desto mehr muß Gleichgewicht zwischen Leistung und Gegenleistung gefordert werden. Das private Elektrizitäts-Unternehmen wird jedoch stets dabei ver-

bleiben, seine Großabnehmer zu begünstigen, weil sie ihm die Haupteinnahmen verschaffen.

Infolge der mangelnden Versorgung des Landes durch die Privat-Elektrizitätsfirmen haben sich, besonders im Anfange der Entwicklung, manche landwirtschaftliche Betriebe eine eigene Elektrizitäts-Erzeugungsanlage geschaffen, um wenigstens teilweise der ökonomischen Vorteile der Elektrizität teilhaftig werden zu können. Diese Vorteile sind indessen bei dem durchschnittlich geringen Umfang der Werke aus den oben dargelegten Gründen viel zu teuer erkauft.

Vielfach haben sich Landwirte auch auf genossenschaftlicher Grundlage Elektrizitäts-Erzeugungsanlagen angelegt, sogen. Dorfzentralen.

Genossenschaftliche Elektrizitätswerke gab es 1911: 171; das sind 6,8 % aller öffentlichen Elektrizitätswerke.[1])

Derartige Zentralen gliedern sich meist an Produktionsgenossenschaften (Molkereien usw.) an. Der Strombedarf der Landzentralen mit rein landwirtschaftlich tätigen Stromabnehmern ist im allgemeinen sehr gering und außerordentlich schwankend. Nach Reißer[2]) beträgt die Benutzungsdauer landwirtschaftlicher Maschinen erfahrungsgemäß nicht mehr als 250 Stunden im Jahr; zudem werden sie hauptsächlich am Tage benutzt, so daß für den Abend und für die Nacht die Zentrale still liegt. Die Maschinenanlagen, die für die maximale Tagesbelastung berechnet sein müssen, können daher nur ganz unvollständig ausgenutzt werden, und die Gründe, die überhaupt gegen die Anlage von Kleinzentralen sprechen (vergl. obige Ausführungen), treffen in noch höherem Maße auf rein landwirtschaftliche Zentralen zu. Wie viel teuerer eine Landzentrale im Gegensatz zu einer Zentrale mit industriellen Anschlüssen arbeitet, zeigt folgende Zusammenstellung:[3]) die Anlagekosten betragen pro nutzbar abgegebener kWSt. in Mark:

bei industriellem	Anschlußnetz	0,67 ℳ
„ landwirtschaftlichen	„	3,95 „

die Anlagekosten betragen pro kW. Zentralenleistung in Mark:

bei industriellem	Anschlußnetz	1039 ℳ
„ landwirtschaftlichem	„	2043 „

---

[1]) E. T. Z. 1913 S. 833.
[2]) Reißer S. 55.
[3]) E. T. Z. 1910 S. 605.

die Benutzungsstunden belaufen sich:

bei industriellem Anschlußnetz auf 2445
„ landwirtschaftlichem „ „ 1127

Landwirtschaftliche Zentralen stellen also eine außerordentlich unwirtschaftliche Anlage dar; sie vermögen die elektrische Energie nur zu hohem Preise an die Konsumenten zu liefern.

Diese Nachteile werden aber noch dadurch vergrößert, daß sich die Genossenschaften dabei auf einem technischen Gebiete betätigen, das ihnen nach der sonstigen Beschäftigung und Ausbildung ihrer Mitglieder vollkommen fern liegen muß. Einen sachverständigen Leiter anzustellen, verbietet der geringe Umfang des Geschäftsbetriebs, und doch ist ohne Fachleute die Anlage nicht rationell einzurichten und zu unterhalten und finden die technischen Verbesserungen und Vervollkommnungen zur Rationalisierung der Stromerzeugung und Stromverwendung keinen Eingang in das Unternehmen, zum Nachteil der Genossen selbst. Aufsichtsrat und Generalversammlung versagen hier aus demselben Grunde und vermögen ihre Kontrollpflichten, die bei solchen Betrieben besonders notwendig wären, nicht auszuüben. Infolge des Mangels an den nötigen Fachleuten besteht ferner die Gefahr, gerade auf dem Lande, daß unlautere Elemente sich in das Unternehmen eindrängen und das wirtschaftliche Ergebnis noch weiter ungünstig beeinflussen. So hängt das Gedeihen der landwirtschaftlichen Genossenschaftszentralen zum großen Teil vom Glück ab; solche Unternehmen können dann leicht zu einer schweren Schädigung der landwirtschaftlichen Bevölkerung führen.

In Erkennung dieser Schwierigkeiten sieht man oft von der Gründung eigener Genossenschaftszentralen ab und hat statt dessen einen neuen Modus in sogen. Leitungsgenossenschaften und in Ortskonsumgenossenschaften gefunden. Die Leitungsgenossenschaften umfassen mehrere benachbarte Ortschaften, welche die einzelnen Ortsverteilungsnetze und die gemeinsame Zuführungs-Hochspannungsleitung nach dem nächsten Elektrizitätswerk selbst herstellen und unterhalten und den Strom aus jenem Werk als Gesamtabnehmer beziehen. Dadurch kommen die Unzuträglichkeiten, die mit einer eigenen Zentrale verknüpft sind, in Wegfall, und die Genossen treten dem Werk gegenüber als Großabnehmer auf, können daher auch die üblichen Rabatte beanspruchen. In der Provinz Sachsen gibt es

Leitungsgenossenschaften, die auf diese Weise einen Strompreis von 5 bis 6 Pf. für die kWSt. erzielen.[1]) Schwierigkeiten bereitet der Genossenschaft aber immerhin noch die Herstellung und Unterhaltung der Netze und der Zuführungsleitung sowie die Beschaffung der dazu nötigen Kapitalien.

Die Ortskonsumgenossenschaften beschränken sich lediglich auf einen Ort, stellen daher auch nur das Ortsverteilungsnetz selbst her und überlassen die Zuführung des Stromes bis zu dem Ortsnetz dem benachbarten Elektrizitätswerk. Diese Form der Elektrizitäts-Beschaffung kann jedoch den Genossen kaum Vorteile bieten. Zwar haben sie sich nicht mit den technischen Fragen einer Zentrale und einer Zuführungslinie zu beschäftigen, und brauchen nur die geringeren Kapitalien für das Ortsnetz aufzubringen. Dagegen sind sie von dem stromliefernden Elektrizitätswerk in höherem Grade abhängig; denn diesem gegenüber können sie infolge ihrer örtlichen Beschränkung und des dadurch bedingten geringeren Stromverbrauchs nicht die Bevorzugung als Großabnehmer verlangen, ferner können sie nicht hindern, daß das Elektrizitätswerk auch aus der Herstellung der unter Umständen langen und teueren Zuführungsleitung noch einen gewissen Gewinnanteil zu Lasten der Genossen herausschlägt. Auf diese Weise verteuert sich der Strompreis meist so, daß ein Nutzen für die landwirtschaftliche Bevölkerung kaum zu erzielen ist. Kleinen Orten ist es meist überhaupt unmöglich, sich allein auf eigene Kosten an das Netz anschließen zu lassen.

Wenn auch Genossenschaftsunternehmungen der genannten Arten in einzelnen Fällen von Vorteil für landwirtschaftliche Betriebe sein mögen, so muß man doch im allgemeinen behaupten, daß keine der drei Genossenschaftsarten die Landwirtschaft so mit Elektrizität zu versorgen vermag, daß sie die technischen und ökonomischen Vorzüge der Elektrizitäts-Anwendung in vollem Umfange genießen und den wünschenswerten Nutzen für ihre Produktivität daraus ziehen könnte.

Schon bald nach dem Entstehen der ersten Elektrizitätswerke haben auch die Gemeinden begonnen, Elektrizitätswerke und Verteilungsnetze zu gründen und die Elektrizitäts-Versorgung in eigener Regie zu betreiben. Diese kommunale Tätigkeit findet viele Anhänger. Es besaßen[2]:)

[1]) E. T. Z. 1910 S. 651.
[2]) E. T. Z. 1913 S. 833.

Städte 1911 : 518 Elektrizitätswerke oder 20,5 % aller Elektrizitätswerke

Landgemeinden } 1911 : 185 Elektrizitätswerke oder 7,9 % aller Elektrizitätswerke.

Die Gründe, welche die Kommunen dazu veranlassen, eigene Elektrizitätswerke zu betreiben, sind mannigfacher Natur; teils will man sich die Erträgnisse eines solchen Unternehmens für den städtischen Haushalt sichern, teils glaubt man die Elektrizitäts-Versorgung im sozialpolitischen Interesse regeln und eine möglichst günstige Stromlieferung den Bürgern gewährleisten zu müssen. Die finanziellen Gesichtspunkte sind aber meistens ausschaggebend und, wenn diese Absicht des Gewinns auch nicht immer schon bei der Gründung vorhanden sein mag, so führt doch die Entwicklung und die ständig zunehmende Belastung des Gemeindehaushalts zu einer immer stärkeren Heranziehung der erwerbswirtschaftlichen Einnahmequellen und dann sind Reinerträge aus den Elektrizitätswerken sehr willkommen. Bei dieser Frage wird vielfach ein Vergleich mit städtischen Gaswerken und Wasserwerken gezogen und behauptet, die Gemeinden müßten Herr über solche wichtigen Werke sein und müßten danach streben, sie in ihre Hand zu bekommen,[1]) damit sie nicht zu Lasten der Gemeindeangehörigen von Privatunternehmern ausgebeutet würden.

Die kommunalen Elektrizitätswerke befinden sich im allgemeinen innerhalb der politischen Grenzen der Kommune und versorgen in erster Linie die eigenen Bewohner mit Elektrizität. Abgesehen von den Werken in Großstädten mit einem weitverzweigten Verteilungsnetz sind die kommunalen Elektrizitätswerke infolge der räumlichen Beschränkung des Kommunalgebiets im Durchschnitt nur von mittlerem und kleinem Umfange. Ihnen haften daher mehr oder weniger auch alle die technischen und ökonomischen Nachteile der Klein-Erzeugungsstationen an, wie wir sie oben näher dargelegt haben; die Maschinen sind kleiner und arbeiten mit geringerem Wirkungsgrad als bei Großanlagen, die Stromentnahme ist in dem kleinen Netz viel schwankender, und die Selbsterzeugungskosten sind höher. Ausreichend vorgebildetes Personal und besonders ein sachkundiger Leiter steht für solche kleinen Anlagen infolge der geringen Gehaltsverhältnisse meist nicht zur Verfügung; die Anlagen können daher nicht sach-

[1]) Vergl. auch Handwörterbuch für Staatswissenschaften, Artikel „Gemeinde."

kundig unterhalten werden und Verbesserungen, welche die Selbstkosten herabdrücken könnten, finden keine Beachtung. Außerdem fehlt es meistens an einer zweckmäßigen Aufklärung der Konsumenten und überhaupt an einer wirksamen Werbetätigkeit. Bei dem Magistrat und besonders bei der Stadtverordnetenversammlung ist keineswegs in allen Städten die für die Verwaltung dieses Geschäftszweiges nötige Kenntnis und das Verständnis zu finden, die Elektrizitäts-Versorgung in sachgemäßer Weise zu regeln und zu verwalten, so, daß die natürlichen Vorzüge der Elektrizität auch wirklich in vollem Maße den Bürgern zugute kommen. Selbst in größeren Städten mit einem fachkundigen Leiter des Elektrizitätswerkes ergeben sich in dieser Hinsicht mancherlei Schwierigkeiten, denn der Leiter des Werkes ist in seinem Budget an die Genehmigung der Gemeindevertretung gebunden und wird durch deren dauernde Kontrolle in seiner Bewegungsfreiheit außerordentlich behindert. Sein Bestreben wird stets nur dahin gehen, aus dem Elektrizitätswerk einen möglichst großen Reinertrag herauszuwirtschaften und dadurch seine Stellung der Gemeindevertretung gegenüber zu stärken.

Im Anfang des dritten Teiles hatten wir u. A. die Forderung aufgestellt, daß die Elektrizitätswerke nach einer möglichst großen Ausdehnung ihrer Netze streben müßten, damit die Anlagen für große Leistungsfähigkeit gebaut und auch voll ausgenutzt werden könnten, und daß sich dadurch die Strompreise auf das wünschenswerte niedrige Maß herabsetzen ließen. Bei kommunalen Elektrizitätswerken widersetzt sich jedoch die Eigenart und der Zweck der Gemeinden einer solchen Ausbreitung ihrer Netze über die politischen Grenzen hinaus. Das fürsorgende Interesse jeder Gemeinde endigt mit ihren politischen Grenzen; sie kann daher keinen Wert darauf legen, Nachbargemeinden oder das umliegende Land mit elektrischer Energie zu versorgen, höchstens, wenn sie daraus einen entsprechenden Gewinn erzielen kann. Sie wird dabei auch stets im Auge behalten, daß sie durch die Lieferung der elektrischen Energie an die Nachbargemeinden diesen eine Besserung ihrer Arbeits- und Wohnverhältnisse verschafft, daß sich dadurch deren Handwerker und Industrien in ihrer Produktivität verbessern und in ihrer Zahl vermehren. Es heben sich somit durch die Zufuhr elektrischer Energie die wirtschaftlichen Verhältnisse der Nachbargemeinde; und die Abwanderung von der Stadt nach der kleineren Nachbargemeinde, die ohnehin schon durch

andere Umstände mit hervorgerufen ist, wird durch die Elektrizitäts-Versorgung beschleunigt und verstärkt und zwar zum größten Teil auf Kosten eben derselben größeren Kommune, die den elektrischen Strom an die kleine Nachbargemeinde abgibt. Es ist daher wohl verständlich, wenn sich die Elektrizität liefernde Kommune einer Ausdehnung ihres Netzes auf das Gebiet der Nachbargemeinde so lange als möglich widersetzt.

Anderseits bilden aber auch oft die kleinen Nachbargemeinden ein hinderndes Moment für den Anschluß an das Elektrizitätsnetz der größeren Kommune. Das wirtschaftliche Übergewicht der letzteren und die sich ständig in den mannigfachen gegenseitigen Beziehungen fühlbar machende Bevormundung der kleinen Gemeinden durch die nachbarliche Großgemeinde, dazu das erstarkende Selbständigkeitsgefühl der Kleinkommunen und oft auch ein nicht angebrachter Ehrgeiz erzeugt in den kleineren Gemeinden eine gewisse Eifersucht und eine feindselige Stimmung gegen die Großgemeinde. Bei der Behandlung gemeinsamer Fragen werden dann oft Gesichtspunkte untergeordnetster Bedeutung und engherzigster Politik in den Vordergrund gestellt.[1]) Dadurch wird eine gegenseitige Verständigung und ein Zusammenarbeiten, auch hinsichtlich der Elektrizitäts-Versorgung, außerordentlich erschwert; es kommt vor, daß Gemeinden lieber mit Privatunternehmern wegen der Lieferung elektrischer Energie verhandeln, als mit der nachbarlichen Großgemeinde, oder daß sie sich ein eigenes unabhängiges Elektrizitätswerk anlegen und selbst die Versorgung ihres Gebiets in die Hand nehmen. Die gleichen Erscheinungen haben schon zu den zusammenhanglosen Straßen- und Kleinbahnen geführt, die oft nahe benachbarte Gemeinden in ihren Gebieten gebaut haben, wobei ängstlich darauf geachtet worden ist, daß die Bahnen möglichst keinen gegenseitigen Anschluß und keine Durchgangsgelegenheit bieten. Zu dem gleichen Endziel führt jetzt auch die Versorgung mit Elektrizität, wenn jede Gemeinde ein eigenes Elektrizitätswerk baut. Jedes von diesen Elektrizitätswerken ist dann nur von kleinem oder mittlerem Umfang und keines kann infolgedessen den Strom so billig herstellen und verteilen, wie es im Interesse einer allgemeinen Verbreitung der Elektrizitäts-Anwendung gefordert werden muß, und wie es bei Großanlagen auch möglich ist.

Das Unwirtschaftliche des Nebeneinanderbestehens vieler solcher

[1]) Ähnlich auch Jutzi S. 3 und S. 18.

kleiner Werke haben die Gemeinden auch heute noch nicht durchweg erkannt, sonst würde nicht auf dem deutschen Städtetag noch immer die Forderung erhoben, daß jede Gemeinde ihr eigenes Elektrizitätswerk besitzen müsse.[1]) Die Elektrizitäts-Versorgung ist eben über den engen Kreis der Stadtwirtschaft hinausgewachsen, sie verlangt Großzentralen und große Verteilungsgebiete. Wenn die Städte trotz der Zersplitterung und trotz der Kleinheit ihrer Werke oft noch eine günstige Rentabilität ihrer Werke erzielen, so kann das nur auf Kosten der Stromkonsumenten dadurch möglich sein, daß die Preise in entsprechender Höhe gehalten werden, daß also die Konsumenten höhere Aufwendungen machen müssen, als es nach Lage des technischen Entwicklungsstandes notwendig wäre. Da die Gemeinden innerhalb ihres politischen Gebiets die Herrschaft über die Wege besitzen, sind sie imstande, das Eindringen eines fremden Konkurrenzunternehmens zu verhüten und sich Monopolpreise zu sichern. Auf diese Weise werden auch Großunternehmungen, die dank ihrer Großanlagen und der höheren Wirtschaftlichkeit die Elektrizität zu billigerem Preise zu liefern vermögen, von der Versorgung der Gemeinden abgehalten. So wird den Bürgern der Gemeinden durch künstliche Mittel die Naturkraft Elektrizität verteuert und die Steigerung ihrer Produktivität gehemmt.

Zugunsten der Kommunalwerke wird von mancher Seite[2]) eingewendet, daß ihre Existenz ein festes Bollwerk gegen das Vordringen des Privatmonopols bilden könne, und daß man gerade jetzt bei der drohenden Gefahr des Privatmonopols in der Elektrizitäts-Versorgung kräftiger Gegenunternehmungen zur Abwehr bedürfe. Diese Beweisführung ist nur bedingt richtig. Denn nur diejenigen Kommunen sind imstande, durch eine solche Kommunalpolitik das Vordringen des privatkapitalistischen Monopols aufzuhalten, die das richtige Verständnis für volkswirtschaftliche Vorgänge haben und zwar nicht nur für Vorgänge, die sich innerhalb der politischen Grenzen der Kommunen abspielen. Dies darf aber nicht bei allen Kommunen vorausgesetzt werden, nur große haben das nötige sachkundige Personal dazu zur Verfügung. Daß das Verständnis viel-

---

[1]) Tägliche Rundschau v. 17./6. 1914.

[2]) U. a. auch vom deutschen Städtetag. Vergl. Tägliche Rundschau v. 17./6. 1914.

fach fehlt, beweist z. B. die Zersplitterung im Straßenbahnwesen und die Existenz der vielen selbständigen kleinen Kommunal-Elektrizitätswerke.

In manchen Städten hat man indessen schon einzusehen begonnen, daß die Elektrizitäts-Versorgung den Aufgaben der Gemeinde entwachsen ist, und daß es volkswirtschaftlich besser ist, die Elektrizität in Großzentralen zu erzeugen und in Großverteilungsnetzen zu verteilen. Man hat daher teilweise von einer Erweiterung der bestehenden städtischen Werke abgesehen und statt dessen mit benachbarten Großwerken Elektrizitäts-Lieferungsverträge abgeschlossen. Oder man baut bei Neueinführung der elektrischen Kraftversorgung nur ein kommunales Verteilungsnetz und tritt als Großabnehmer mit einem Großkraftwerk wegen Bezug des Stromes in Verbindung. Die Kommune erzielt auf diese Weise als Großabnehmer einen niedrigeren Strompreis und kann ihn mit einem geringen Aufschlag an die Konsumenten weitergeben, braucht sich nicht mit der Elektrizitäts-Erzeugung und ihren Schwierigkeiten zu belasten und ist doch „Herr im eigenen Hause". Sie bleibt auch in der Lage, die internen Angelegenheiten der Elektrizitäts-Verteilung selbständig und ohne Rücksicht auf das stromliefernde Kraftwerk zu regeln, die Rabattsätze, Tarife und Anschlußbedingungen festzusetzen, vermag auch die Materiallieferungen und die Installationen zu überwachen oder selbst in die Hand zu nehmen und dadurch wirksam zu verhindern, daß Großfirmen Material- und Installationsmonopole erringen. Gleichzeitig auch läßt diese Teilung in der Elektrizitäts-Versorgung der Entwicklung zu Großzentralen und zu Großnetzen freie Bahn und die Gemeinde bildet dabei kein Hindernis mehr. Insofern kann diese Art der Elektrizitäts-Versorgung zu einer günstigen Lösung des ganzen Problems mit beitragen.

Bei manchen Gemeinden dehnt man die kommunale Tätigkeit in der Elektrizitäts-Versorgung von vornherein nicht so weit aus, sondern beschränkt sich darauf, einem Privatunternehmen die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität zu konzessionieren und sich nur einige Rechte, z. B. ein Ankaufsrecht oder ein Recht der Festsetzung von Höchstpreisen zu sichern. Oder die Gemeinden fördern die Versorgung durch Private, indem sie Zinsgarantien übernehmen, Zuschüsse oder Darlehen gewähren oder Aktien ankaufen. Hierbei bleibt aber der Einfluß der Gemeinden auf die Geschäftsführung

des Unternehmens verhältnismäßig nur gering, und der Konsument ist mehr oder weniger den spekulativen Interessen der Elektrizitäts-Unternehmer ausgeliefert. Ähnlich ist es auch dann, wenn Städte für eigene Rechnung ein städtisches Elektrizitätswerk bauen, es aber an Privatunternehmer verpachten; hierbei fällt außerdem noch nachteilig ins Gewicht, daß die Einrichtung einer solchen Stadt-Zentrale der Forderung nach Großbetrieben entgegenarbeitet.

Keine wesentliche Verbesserung bedeutet es, wenn sich mehrere Gemeinden zum Zweck der Einrichtung und Betreibung eines gemeinsamen kommunalen Elektrizitätswerkes zu Verbänden zusammenschließen. Zwar ist die absolute Zahl solcher Werke und um ein geringes auch der prozentuale Gesamtanteil im Laufe der Jahre gestiegen, doch haben diese Werke keine besondere Bedeutung erlangt; es gab

1911 22 Werke oder 0,9 % aller Werke.[1])

Ihr Gebietskreis ist eben auch zu beschränkt, als daß das Ziel einer Großversorgung auf diese Weise erreicht werden könnte. Zudem bietet die Rivalität der Gemeinden ein starkes Hindernis für eine größere Ausdehnung dieser kommunalen Verbände.

Die Beteiligung anderer öffentlich-rechtlicher Körperschaften an der Elektrizitäts-Versorgung Deutschlands ist heute ebenfalls unwesentlich. Der Anteil des Staates z. B. hat

1911 34 Werke oder 1,4 % aller Werke

beitragen;[1]) diese Werke sind außerdem zum größten Teil für den eigenen Bedarf staatlicher Anstalten (Eisenbahnen, Bergwerke, Bäder u. dergl.), weniger für die Abgabe von elektrischer Energie an Privatkonsumenten bestimmt. Der Staat hat in dieser Frage im allgemeinen noch nicht die Initiative ergriffen. Zwar verfolgt er die Entwicklung der Elektrizitäts-Versorgung seit etwa einem Jahrzehnt mit wachsamem Auge, wie die zahlreichen in fast allen Bundesstaaten ergangenen Erlasse der Ministerien über die drohende Gefahr des Privatmonopols und über ihre Mittel zur Verhütung beweisen. Indessen ist man, wie die Erlasse selbst wieder erkennen lassen, noch nicht zu einer einheitlichen und geklärten Ansicht über dieses Problem gelangt und verhält sich daher im allgemeinen noch weiter abwartend. Es ist

[1]) E. T. Z. 1913 S. 883.

zwar zu billigen, daß der Staat an neue Aufgaben erst nach sorgfältigster Prüfung und Erwägung aller einschlägigen Fragen herantritt, aber in der Elektrizitäts-Versorgung hat die Entwicklung und mit ihr die Zersplitterung in viele kleine Anlagen und Werke, gleichzeitig auch die Ausbreitung der Macht der Großprivatunternehmungen mit der drohenden Gefahr des Privatmonopols so schnelle Fortschritte gemacht, daß endlich ein wirksames Eingreifen des Staates erfolgen und eine Regelung der Elektrizitäts-Versorgung unter seinem Einfluß stattfinden muß. In dieser Beziehung sind bis jetzt nur die Regierungen von Bayern und von Baden vorgegangen und haben in Denkschriften weitschauende Pläne über eine Gesamtversorgung des Landes durch Großzentralen und Großnetze entwickelt. Diese beiden Staaten wollen die Elektrizitäts-Versorgung nicht in eigene Regie übernehmen, sondern nur regelnd in die Entwicklung eingreifen und dem Staat einen maßgebenden Einfluß auf die Versorgung sichern, sonst aber das Privatkapital und den privaten Unternehmungsgeist in weitestem Maße heranziehen. Die Grundsätze, welche die Kgl. Bayrische Staatsregierung in dieser Hinsicht aufgestellt hat, verdienen wegen ihrer Klarheit und Großzügigkeit besondere Beachtung; sie sollen deshalb nachstehend in ihren Hauptpunkten aufgeführt werden:[1])

1. eine allgemeine Versorgung des ganzen Landes mit Elektrizität darf nur durch große Überland-Zentralen erfolgen, denen ein ausgedehntes Gebiet auf längere Zeit zur Elektrizitäts-Lieferung zugewiesen wird;
2. die Errichtung der Überland-Zentralen ist eigenen Aktiengesellschaften zu übertragen, die entweder von den öffentlichen Körperschaften gemeinschaftlich mit Elektrizitäts-Gesellschaften oder Bankgruppen oder von der elektrotechnischen Großindustrie und ihren Banken allein für jedes Versorgungsgebiet gegründet werden;
3. zur Erzeugung von Kraftstrom sollen die staatlichen Wasserkräfte nach Möglichkeit herangezogen werden;
4. die Überland-Zentralen sind verpflichtet, binnen einer bestimmten Zeit die Elektrizitäts-Versorgung in dem zuge-

[1]) „Bericht über den Stand der Elektrizitäts-Versorgung in Bayern am Ende des Jahres 1913", herausgegeben vom Bayrischen Staatsministerium des Innern. Vergl. auch E. T. Z. 1913 S. 278 und 1914 S. 572.

wiesenen Gebiet allgemein durchzuführen und auf Verlangen jede Gemeinde nach einheitlichen Bedingungen mit Elektrizität zu versorgen;

5. die größeren und insbesondere die städtischen Gemeinden errichten in der Regel die Anschlußleitungen und Ortsnetze auf eigene Kosten und übernehmen die Verteilung des Stromes selbst; sie sind Großabnehmer des Elektrizitätswerkes;
6. die Landgemeinden überlassen den Überland-Zentralen die Verteilung des Stromes an die Abnehmer selbst. Herstellung und Unterhaltung der Ortsnetze ist zunächst Sache der Überland-Zentralen; die Gemeinden sind jedoch berechtigt, die Ortsnetze nach einer Reihe von Jahren zu billigen Bedingungen zu erwerben;
7. Gemeinden und Gebietsteile, die einen so geringen Stromverbrauch aufweisen, daß die Bruttoeinnahmen für den Stromabsatz zu den Aufwendungen für die Anschlußleitungen und das Ortsverteilungsnetz in einem Mißverhältnis stehen, können von den Überland-Zentralen zu Sonderleistungen herangezogen werden, deren Höhe von Fall zu Fall der Prüfung der Staatsregierung unterliegt;
8. die Strompreise bedürfen der Genehmigung der Staatsregierung, sie sind jeweils nach einer Reihe von Jahren einer Nachprüfung zu unterziehen;
9. der Staat kann nach Ablauf eines längeren Zeitraumes, wenn wirtschaftliche Gründe es verlangen, die Überland-Zentralen zu einem Preise erwerben, dessen Berechnungsweise schon jetzt bestimmt ist;
10. der Ausbau der Überland-Zentralen ist nach einem bestimmten Plane und in einer bestimmten Reihen- und Zeitfolge durchzuführen, die von der Staatsregierung festgelegt wird Hierbei muß auf die Interessen der bestehenden Überland-Zentralen gehörige Rücksicht genommen werden;
11. die Überland-Zentralen haben sich jeder Beschränkung des freien Wettbewerbs bei der Ausführung der Anlagen, die nicht auf ihre Kosten geschehen, so insbesondere bei den elektrischen Inneneinrichtungen zu enthalten;

12. zur Wahrung der Interessen der Allgemeinheit wird die Kgl. Staatsregierung mit den Überland-Zentralen dauernde Fühlung nehmen.

Ähnliche Grundsätze hat auch die Badische Regierung aufgestellt.

Die Richtlinien, die diese beiden Staaten für die künftige Elektrizitäts-Versorgung ihrer Gebiete darin gegeben haben, sind geeignet, alle oben hervorgehobenen Nachteile in der jetzt bestehenden Organisation der Elektrizitäts-Versorgung zu verhindern und zu beseitigen; sie werden der volkswirtschaftlichen Bedeutung der elektrischen Naturkraft und ihrer Verwertung durchaus gerecht und können die Lieferung elektrischer Energie zu billigem Preise und überallhin sicherstellen. Die planlose Zersplitterung in der Elektrizitäts-Erzeugung durch zahlreiche kleine und mittlere Werke soll unterbunden werden, und die technische und ökonomische Konzentration der Elektrizitäts-Erzeugung wird als berechtigt und vorteilhaft anerkannt. Daß diese Konzentration zu einem mißbräuchlichen Privatmonopol führt, verhütet der starke Einfluß, der dem Staat und auch den Gemeinden dabei eingeräumt wird; der Staat besitzt eine Einwirkung auf die Preise und auf die Geschäftsführung, setzt den Plan fest, nach dem das Land mit Energie versorgt, sowie das Gebiet, das jeder Unternehmung zur Durchführung der Versorgung zugewiesen werden soll. Der außerdem vorgesehene Kontrahierungszwang gibt jeder Gemeinde, mag sie noch so weit von der Zentrale entfernt liegen, u. U. durch Heranziehung zu Hilfsleistungen beim Bau der Anlagen, eine Gewähr und ein Recht auf Anschluß an das Netz und auf Versorgung mit Elektrizität. Bei dem tatkräftigen Vorgehen der Regierungen der beiden Staaten Bayern und Baden ist zu hoffen, daß die Pläne zur allgemeinen Elektrizitäts-Versorgung bald und vollständig in die Tat umgesetzt werden.

Die Grundsätze der Bayrischen Regierung enthalten noch ein weiteres volkswirtschaftliches Problem, das bei der Lösung der Frage der Elektrizitäts-Versorgung eine wichtige Rolle spielen soll. Es ist das Problem des Zusammenarbeitens von Vertretern der privatkapitalistischen, individualistischen Wirtschaftsauffassung mit Vertretern der gemeinwirtschaftlichen, sozialistischen Anschauung, und zwar nicht nur zur Finanzierung der Elektrizitäts-Unternehmungen, sondern

auch zur Durchführung des Betriebs. Zu dem Zwecke sollen Aktiengesellschaften gegründet werden, an denen Privatunternehmer und öffentliche Körperschaften gemeinsam beteiligt sind. Dieses Problem wird erst seit einigen Jahren in der Öffentlichkeit eingehender erörtert, besonders in Hinsicht auf die Versorgung mit elektrischer Energie. Während es sich bisher nur darum gehandelt hat, ob ein Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmen nach privatkapitalistischen Prinzipien oder von öffentlichen Korporationen nach gemeinwirtschaftlichen Prinzipien gegründet und betrieben wird, und ein Zusammengehen beider höchstens für die Finanzierung in Betracht kommt, tritt jetzt offenbar mehr das Bedürfnis auf, ein Zusammenarbeiten auch im Betriebe der Unternehmungen herbeizuführen Den Ausgangspunkt für diese Bestrebungen bildet das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk, das sich im Jahre 1908 in ein gemischt-wirtschaftliches Unternehmen umgewandelt hatte.[1]) An diesem Werk sind, außer den privaten Teilhabern, als öffentliche Körperschaften die von dem Werk versorgten Gemeinden und Kreise beteiligt und zwar besitzen diese im ganzen etwa 30% des gesamten Aktienkapitals. Im Einzelnen sind beteiligt:

die	Stadt	Essen	mit	4 725 000 ℳ
„	„	Mülheim	„	1 000 000 „
„	„	Gelsenkirchen	„	500 000 „
der	Kreis	Essen-Land	„	787 000 „
„	„	Solingen	„	787 000 „
„	„	Dinslaken	„	650 000 „
„	„	Köln-Land	„	500 000 „
„	„	Mettmann	„	500 000 „
„	„	Rheinbach	„	500 000 „
„	„	Geldern	„	500 000 „
„	„	Cleve	„	500 000 „
„	„	Kempen	„	500 000 „
„	„	Mörs	„	500 000 „
„	„	Rees	„	500 000 „
die	Gemeinde	Altenessen	„	250 000 „
„	„	Hermülheim	„	250 000 „

[1]) Passow, S. 5 bis 42.

Im Aufsichtsrat sind vertreten die Städte Essen, Mülheim, Gelsenkirchen und die Kreise Essen-Land, Solingen, Dinslaken, Cleve, Mörs, Geldern, Kempen, Rees, Mettmann, Rheinbach, Köln-Land je durch ihren Oberbürgermeister oder den Landrat; von 24 Aufsichtsratssitzen entfallen 14 auf die Vertreter der beteiligten öffentlichen Körperschaften. Auch die privaten Teilhaber setzen sich wieder aus mehreren Parteien zusammen, aus Großindustriellen, Bergwerksgesellschaften, Banken und dergl. Seit diesem ersten Versuch sind noch mehrere derartige gemischt-wirtschaftliche Werke als Aktiengesellschaften oder als Gesellschaften m. b. H. ins Leben gerufen worden; teils wurden sie gleich in dieser Unternehmungsform gegründet, teils hat man zu rein kommunalen Werken erst nachträglich Private zur Mitarbeit herangezogen, teils wieder haben Privatwerke die Beteiligung öffentlicher Körperschaften herbeigeführt. Dementsprechend sind auch die Beweggründe für die Gründung gemischter Unternehmungen verschieden: manche Kommunen erkennen das Unzulängliche und Unwirtschaftliche eigener Zentralen und eigenen Regiebetriebs und erhoffen von der Heranziehung des privaten Unternehmungsgeistes eine Neubelebung und eine Verbesserung der Rentabilität oder eine Verbilligung der Versorgung. In manchen Fällen wieder will man die öffentlichen Körperschaften in die private Unternehmung hineinschieben, weil man dadurch eine bessere Berücksichtigung der Kollektivbedürfnisse und eine Dämpfung der privatkapitalistischen Tendenzen erwartet. Teilweise auch schwebt die vollständige Kommunalisierung als künftiges Ziel vor. Je nach den verschiedenen Motiven sind auch die Anteilverhältnisse an den Unternehmungen verschieden; oft hat eine einzelne Stadt, oft hat die Gesamtheit der Privaten die Majorität; oft sind die Anteile zwischen Privaten und öffentlichen Körperschaften gleichmäßig verteilt; oft sind sie zwar ebenfalls so geteilt, dabei gibt aber ein Dritter, der nur geringen Anteil besitzt, den Ausschlag; oft schließlich besteht keine feste Majorität.[1]) Ähnlich verschieden und mannigfach sind auch die Vereinbarungen über die Verwaltung und die Geschäftsführung, wie der Aufsichtsrat gebildet und wie der Vorstand besetzt werden soll. Die gemischt-wirtschaftliche Unternehmungsform hat in letzter Zeit viele Anhänger gefunden, und auch auf dem letzten deutschen Städtetag

[1]) Passow, S. 127 ff. und E. T. Z. 1912 S. 1287.

in Köln ist u. A. ein Zusammengehen der Privaten mit den Kommunen befürwortet worden.[1])

Das gemischte Unternehmungsystem bietet tatsächlich manche Vorteile und verhindert manche Nachteile, die den anderen Systemen anhaften. Dadurch, daß man die Geschäftsleitung den Privatteilhabern überträgt, erreicht man eine gewisse Beweglichkeit in der Geschäftsführung; die technischen Fortschritte werden schneller in den Betrieb eingeführt als es bei rein kommunalen Werken zu geschehen pflegt, eine vernünftige Reklame sorgt für Verbreitung der Elektrizitäts-Anwendung und Erhöhung des Stromkonsums; ein kühnes Wagen, verbunden mit den nötigen Kenntnissen und dem Streben nach höchster Wirtschaftlichkeit — jenes Moment, das den privatwirtschaftlichen Unternehmer kennzeichnet, der persönlich die Verantwortung für den Erfolg seiner Tätigkeit zu tragen hat — gewährleisten eine stetige Modernisierung des Gesamtunternehmens. Auf der andern Seite schützt die Beteiligung der öffentlichen Teilhaber vor einer zu starken, einseitigen Betonung des Gewinnprinzips und bringt in allen grundsätzlichen Fragen einen maßgebenden, die öffentlichen Interessen berücksichtigenden Einfluß zur Geltung, so hinsichtlich der Heranziehung von selbständigen Installateuren, der Lieferung der Materialien und Apparate, hinsichtlich der Preise und Anschlußbedingungen, hinsichtlich der Ausbreitung der Netze, hinsichtlich der Arbeiterpolitik und dergl. Die Kommunen bringen in das Unternehmen ihre Wegerechte ein, stellen auch ihren billigen kommunalen Kredit zur Verfügung und erleichtern dadurch außerordentlich die Finanzierung auch ganz großer Werke.

Ohne Zweifel kann man das gemischt-wirtschaftliche System als eine günstige Weiterbildung der bisherigen rein privaten oder rein kommunalen Unternehmungsform bezeichnen, die von großem Einfluß auf die Versorgung des Landes mit Elektrizität sein kann. Voraussetzung ist dabei aber, daß die öffentlichen Teilhaber sich nicht nur auf die Finanzierung und auf den Aktienbesitz beschränken, sondern daß sie sich auch in der Verwaltung des Unternehmens einen kräftigen, aktiven Einfluß sichern und in allen wichtigen Fragen

[1]) Tägliche Rundschau v. 17./6. 1914. Elektrotechnische Nachrichten 1914 Heft 27: Zur Zeit sind 71 der an die Zentralstelle des Städtetages angeschlossenen Städte an 93 gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen beteiligt, wobei städtischerseits ein Kapital von 117 Millionen Mark bereits investiert ist.

diesen Einfluß auch zur Geltung zu bringen verstehen. Eine schwierige Frage bleibt in solchen Unternehmungen die Ausbalanzierung der beiderseitigen, der privaten und der öffentlichen, Interessen und die Auswahl der Personen, welche die Interessen innerhalb der Unternehmen zu vertreten haben. Die Vertreter der privaten Interessen werden ausschließlich Fachleute sein und werden in der Verfolgung ihres Zieles, der möglichsten Gewinnsteigerung, gemeinsam und einheitlich vorgehen. Die öffentlichen Interessen sind z. B. beim Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk durch 5 Gemeinden und 11 Kreise, das sind 16 Vertreter dargestellt; jeder dieser Vertreter hat wohl das Interesse seines eng begrenzten politischen Gebietsteiles im Auge, bei Fragen aber, die ein größeres Gebiet betreffen, oder von allgemeiner Natur sind, wird sein Interesse wesentlich geringer sein, und es ist nicht ausgeschlossen, daß dann auch die Gegensätzlichkeit zwischen einzelnen Gemeinden und Kreisen eine beeinflussende und zersetzende Rolle spielt. Wie oben schon hervorgehoben ist, kann es wohl auch bezweifelt werden, daß in allen Gemeinden das richtige Verständnis für volkswirtschaftliche Fragen sowie die nötige Kenntnis und Erfahrung vorhanden ist. Unter diesen Verhältnissen werden die Vertreter der öffentlichen Interessen in den gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen nicht immer einen einheitlichen Faktor bilden, wie es die Vertretung der privaten Interessen ist, sondern es wird die Gefahr bestehen, daß eine größere oder geringere Zersplitterung unter ihnen eintritt. Der einheitlichen Privatvertretung steht also nicht immer eine einheitliche Kommunalvertretung gegenüber. Zwar hat man bisher mit der neuen Unternehmungsform in der Elektrizitäts-Versorgung noch keine ungünstigen Erfahrungen gemacht. Ob aber dieser Zustand von Dauer sein wird, muß sehr bezweifelt werden; zweckmäßiger und dem Allgemeininteresse dienlicher würde es wohl sein, wenn die Vertretung der öffentlichen Interessen statt durch zahllose Gemeinden und Kreise durch eine Organisation größerer Ordnung mit einheitlichen Zielen und Maßnahmen sowie mit sachkundigen und erfahrenen Vertretern erfolgt, welche die Gesamtinteressen des ganzen Volkes zu kennen und zu wahren in der Lage sind.

Zusammenfassung.

Wir haben zunächst dargelegt, daß eine möglichst billige elektrische Energie möglichst überallhin zu verbreiten und ihre Verwertung zu fördern, im Interesse der Volkswirtschaft liegt, weil eine ausgedehnte Versorgung mit elektrischer Energie eine Verbilligung und Verbesserung der Produktion und damit eine Erhöhung unserer Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt und eine Erstarkung unserer Kapitalkraft sowie eine notwendige Unterstützung für die Kleinbetriebe bedeutet. Weiter ist erörtert, daß die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität den Anforderungen nur entsprechen kann, wenn sie durch Großzentralen und Großnetze mit den technisch und ökonomisch besten Maschinen erfolgt, wenn die billigsten Energiekräfte besonders die Wasserkräfte, zur Erzeugung der Elektrizität herangezogen werden, und wenn die Gemeinbedürfnisse in den Unternehmungen eine ausgeprägte Berücksichtigung finden.

In Wirklichkeit finden wir aber, außer wenigen Großwerken, eine zahllose Menge kleiner und kleinster Unternehmen mit Maschinen von geringem Wirkungsgrad und geringer Leistungsfähigkeit, Werke mit relativ sehr hohen Anlage- und Betriebskosten und kleinem Stromkonsum; jedes Werk beinahe hat sein besonderes Betriebsystem, seinen eigenen Verwaltungskörper, eigene Tarife und Anschlußbedingungen. Ein großer Teil der Werke wird betrieben von Privatunternehmern, ein Teil von Genossenschaften, ein Teil von Kommunen oder Kommunalverbänden und wieder ein Teil von Privaten und öffentlichen Korporationen gemeinsam, schließlich hat auch der Staat Werke in eigener Regie. Der Privatunternehmer hat die Elektrizitäts-Versorgung zum größten Teil unter seinen Einfluß gebracht und es besteht die dringende Gefahr eines faktischen Privatmonopols und damit einer ernsthaften Beeinträchtigung der öffentlichen Gesamtinteressen. Genossenschaftswerke und Kommunalwerke stellen gegen die Weiterbildung des Privatmonopols zwar einen gewissen Widerstand dar, doch reicht ihr Einfluß nicht aus, die Elektrizitäts-Versorgung so zu gestalten, wie es als erstrebenswert angesehen werden muß. Gemischt-wirtschaftliche Unternehmungen können in ihrer jetzigen Zusammensetzung auch nicht die öffentlichen Interessen wirksam wahrnehmen, da die darin vertretenen Kommunen und Kreise nicht als hierzu geeignet gelten können.

Kurz, die Organisation der Elektrizitäts-Versorgung befindet sich heute in einem geradezu anarchischen Zustande, der sich mit der Gründung eines jeden neuen Werkes und mit jeder Erweiterung nur verschlimmert, der die Erzeugung und Verwertung der Elektrizität unnötig verteuert und nicht die erstrebte allgemeine Verbreitung und Billigkeit gewährleistet. Dieser Zustand bedarf einer durchgreifenden systematischen Änderung; je länger damit gezögert wird, desto schwieriger und kostspieliger wird es sein, eine Besserung herbeizuführen.

II.

Bevor wir in weitere Erörterungen eintreten, auf welche Weise eine Besserung in der Organisation der Elektrizitäts-Versorgung herbeigeführt werden kann, sollen noch die Verhältnisse im Ausland in großen Zügen gestreift werden, denn aus der Betrachtung der ausländischen Verhältnisse und ihrer Vergleichung mit den unsrigen ergibt sich mancher Fingerzeig, auf welche Weise die gewünschte Besserung zu erzielen ist.

Einen anschaulichen Vergleich zwischen der Elektrizitäts-Versorgung deutscher, amerikanischer und englischer Großstädte bringt Prof. Klingenberg,[1]) indem er die Verhältnisse für Berlin, Chicago und London dargestellt:

	Berlin 1911/12	Chicago 1911	London 1910/11
Einwohnerzahl	2,6	2,2	6,5 Mill.
Zahl der Kraftwerke	6	6	64
Installierte Leistung in kW.	137000	221700	298400
Mittlere Größe in kW.	23000	37000	4670
Gesamtkapital pro installiertes kW.	969	1224	1488 ℳ
Ausnutzungsfaktor	18 %	33 %	12 %
Belastungsfaktor	33 %	41 %	25 %
Stromverbrauch pro Einwohner	170	310	110 kWSt.

Aus diesen Gegenüberstellungen ist die fortgeschrittene Konzentration

---

[1]) Prof. G. Klingenberg, die Elektrizitäts-Versorgung der Großstädte. E. T. Z. 1914 S. 81.

der Elektrizitäts-Erzeugung in Chicago (Größe eines Werkes 37000 kW gegenüber 4670 kW. in London), ihre hohe Ökonomie (Ausnutzungsfaktor 33 % gegenüber 12 % in London, Belastungsfaktor 41 % gegenüber 25 % in London) und ihr intensiver Stromkonsum (310 kWSt. gegenüber 110 in London) zu erkennen. Die Londoner Verhältnisse sind also besonders ungünstig; in die Stromversorgung teilen sich auch fast 11 mal soviel Werke wie in den anderen beiden Großstädten und jedes Werk besitzt nur $^1/_8$ der Größenverhältnisse der Chicagoer und $^1/_5$ der Berliner Werke. Wenn man im allgemeinen die Versorgung Chicagos mit 310 kWSt. auf den Einwohner als gesättigt ansieht, so ist Berlin etwa erst zur Hälfte und London erst zu $^1/_3$ gesättigt. Der Durchschnitt der auf die einzelnen Zentralen entfallenden Höchstbelastung steht, wenn wir die Belastung für London = 1 setzen, im Verhältnis von

London : Berlin : Chicago = 1 : 5 : 10.

Die Berliner Verhältnisse stehen also etwa in der Mitte zwischen Chicago und London. Die Chicagoer Verhältnisse haben sich gegenüber den von Berlin rascher entwickelt, was aus der Steigerung des Stromkonsums zu ersehen ist:

Im Jahre	wurden verkauft kWSt. in Berlin	in Chicago	Verhältnis
1900	69,7 Mill.	33,7 Mill.	2,1 : 1
1905	126,2 „	93,0 „	1,4 : 1
1910	192,1 „	550,0 „	0,4 : 1
1912	244,3 „	712,0 „	0,3 : 1

Das Verhältnis von 2,1 : 1 im Jahre 1900 hat sich allmählich auf 0,3 : 1 im Jahre 1912 zugunsten von Chicago verschoben.

Während in Deutschland die Elektrizitäts-Versorgung zum größten Teil in den Händen von Privatunternehmern ruht, hat in England die Kommunaltätigkeit auf diesem Gebiet die Überhand. Englische Werke gab es:[1])

im Jahre	Insgesamt Zahl	Gesamt-Kapital in Mill. ℳ	Privatwerke Zahl	Gesamt-Kapital in Mill. ℳ	Kommunalwerke Zahl	Gesamt-Kapital in Mill. ℳ
1896	71	159,0	38	119,0	33	40,0
1900	277	532,9	108	252,9	169	280,0
1905	437	1379,5	183	651,5	254	728,0
1910	559	1850,0	239	940,0	320	910,0
1912	588	2060,0	261	1105,0	327	955,0

[1]) Zeitschrift „Welt und Technik" 1914 Bd. 7 S. 11.

Die Kommunalwerke sind also mit 56 % an der Versorgung beteiligt; in Deutschland beträgt dieser Prozentsatz nur 18. Die Entwicklung der Elektrizitäts-Versorgung in England ist gegenüber manchen andern Ländern, besonders Deutschland, sehr zurückgeblieben. Man führt das zum großen Teil auf das Übergewicht der Kommunen zurück, die, durch die Gesetzgebung mit besonderen Rechten ausgestattet, eine Erdrosselung der Privattätigkeit und eine Zersplitterung und Planlosigkeit in der Versorgung verursachen. Das Parlament, das zu jeder Errichtung eines Elektrizitätswerkes die staatliche Konzession erteilen muß, begünstigt diesen Entwicklungsprozeß insofern, als es Privatwerke nicht konzessioniert, wenn in derselben Stadt ein kommunales Elektrizitätswerk sich befindet oder auch nur geplant ist. Jede Gemeinde besitzt ferner ein Vetorecht gegen die Errichtung privater Konkurrenzwerke.[1]) Durch die Konzessionsurkunde für Privatwerke erhielten die Gemeinden früher ein Kaufrecht schon nach 21 Jahren; diese Zeit war viel zu kurz bemessen, als daß sich groß angelegte und weitschauende Pläne durch Privatunternehmer hätten verwirklichen lassen. Durch ein Gesetz von 1888 hat man daher die Konzessionsdauer von 21 auf 42 Jahre verlängert und auch eine Berufung gegen das Veto der Gemeinden an den Handelsminister eingeführt;[2]) das Übergewicht der Gemeinden ist aber trotzdem immer noch sehr groß geblieben. Fast alle größeren Kommunen haben eigene Elektrizitätswerke und betreiben sie in eigener Regie; dabei spielen Privatinteressen eine große, nachteilige Rolle, da die Ämter fast alle ehrenamtlich verwaltet werden und Berufsbeamte und Fachleute keinen genügenden Einfluß besitzen. Parlament und Verwaltungsbehörden versuchen allerdings die Interessen der Abnehmer dadurch zu wahren, daß sie bei der Konzessionierung Bedingungen auferlegen, wonach alle technischen und wirtschaftlichen Verbesserungen möglichst zur Herabsetzung der Strompreise führen sollen. Diese Maßnahmen sind aber sehr problematischer Natur, denn bei dem Mangel einer Konkurrenz und bei dem kommunalen Regiebetrieb mit seinen kleinen Größenverhältnissen und einem wenig sachkundigen Personal können die Werkanlagen den technischen Fortschritten nicht immer angepaßt und verbessert werden. Da die Privattätigkeit hinsichtlich der Städte

---

[1]) E. T. Z. 1900 S. 643.

[2]) Zeitschrift: „Technik und Wirtschaft" 1914 Heft 4 und 5.

sehr eingeengt ist, findet sie auch wenig Anreiz, das Land mit Elektrizität zu versorgen, wo an sich der Stromkonsum gering und daher auch ein Gewinn für die Unternehmer nicht zu erzielen ist.

In Italien hat die Kommunaltätigkeit erst ziemlich spät eingesetzt, dann aber hat sie sich mit Macht auf alle industriellen Gebiete geworfen, um alle gemeinsamen Bedürfnisse der Gemeindemitglieder selbst zu befriedigen. Infolgedessen gibt es jetzt viele kommunale Elektrizitätswerke. Die staatliche Gesetzgebung, die für jede elektrische Anlage, die öffentliche Wege, Brücken, Plätze, Telephonlinien überschreitet oder sich ihnen nähert oder öffentliche Wege usw. benutzt, die staatliche Konzessionierung vorschreibt, sorgt in gewissem Sinne dafür, daß eine zu große Zersplitterung in der Elektrizitäts-Versorgung durch Herstellung zu vieler kleiner Anlagen nicht eintritt. Man teilt die elektrischen Anlagen in 2 Gruppen ein, solche, die „öffentliche Nützlichkeit" besitzen, und solche, denen diese Bedeutung nicht zuerkannt wird; die Anlagen von „öffentlicher Nützlichkeit" genießen die Vorrechte wie andere öffentliche Anlagen.[1]) Vor der Errichtung einer elektrischen Anlage muß ein Plan öffentlich ausgelegt werden, wie es in Deutschland durch das Telegraphenwege-Gesetz von 1899 für Telegraphenanlagen vorgesehen ist. Das hat den Vorzug, daß die Pläne der Elektrizitätswerke rechtzeitig bekannt werden, und daß daher allen beteiligten gewerbetreibenden Kreisen die Möglichkeit gegeben ist, sich um Aufträge für die Neuanlage zu bewerben und sich darauf rechtzeitig vorzubereiten; dadurch wird die Bildung von Installations- und Materiallieferungsmonopolen wesentlich erschwert. Da durch die Gesetzgebung die Kommunaltätigkeit nicht in dem Maße wie in England begünstigt wird, können sich auch Privatunternehmer an der Elektrizitäts-Versorgung intensiver beteiligen, darauf ihren anregenden, modernisierenden Einfluß ausüben und auch Großanlagen herstellen und betreiben, die sowohl Städte wie das Land mit Strom versorgen; der Gewinn, der aus dem starken Stromkonsum der Städte erzielt wird, kann als Ausgleich für die geringere Rentabilität der ländlichen Teile und der ländlichen Versorgung dienen.

In Frankreich hat sich die Kommunaltätigkeit, wie überhaupt, so auch auf dem Gebiete der Elektrizitäts-Versorgung wenig selbständig

---

[1]) Journal télégraphique, Berne 1910 S. 126 Gesetz v. 1894.

entwickelt; die Elektrizitäts-Versorgung liegt fast ausschließlich in den Händen von privaten Unternehmern. Der Staat beschränkt sich hauptsächlich darauf, sicherheitspolizeiliche Vorschriften für die Errichtung der Starkstromanlagen zu geben und die Benutzung der Straßen für derartige Anlagen zu erleichtern. Man unterscheidet 3 Gruppen von Starkstromanlagen:[1])

a) solche, die nirgends öffentliche Straßen berühren; diese unterliegen keiner staatlichen Konzessionierung;

b) solche, die öffentliche Wege in Anspruch nehmen, und die von besonderem, öffentlichem Interesse sind. Hierfür ist eine staatliche Konzessionierung durch den Staatsrat nötig; dadurch werden diesen Anlagen alle Rechte verliehen, welche der Staatsverwaltung auf Grund von Gesetzen und Verordnungen für die Ausführung der öffentlichen Arbeiten zustehen, z. B. Benutzung von öffentlichem Eigentum, von Wegen und Plätzen, Enteignung, Benutzung des Privateigentums u. dergl. Dafür behält sich der Staat für diese Art Unternehmungen das Recht zur Genehmigung der Tarife für den Stromkonsum vor;

c) solche, die öffentliche Wege benutzen, aber ein öffentliches Interesse nicht besitzen. Durch eine „einfache" Konzession verleiht der Staat dem Unternehmer nur das Recht, die öffentlichen Straßen zu benutzen.

Das Gesetz verlangt, ähnlich wie in Italien, die Auslegung eines Planes vor der Errichtung einer Starkstromanlage. Über Einsprüche gegen den Plan entscheidet, wenn zwischen den Beteiligten keine friedliche Einigung zustande kommt, ein in Paris eingesetzter Elektrizitätsausschuß gegen dessen Urteil findet Rekurs an den Handelsminister statt. Der Elektrizitätsausschuß ist eine staatliche beratende und begutachtende Einrichtung, die sich aus Staatsbeamten und Vertretern der elektrotechnischen Industrie zusammensetzt. Der Ausschuß prüft auch die technischen Bedingungen und Sicherheitsvorkehrungen der elektrischen Starkstromanlagen.

Einen wirksamen Einfluß auf die volkswirtschaftlich wünschenswerte Ausbreitung und Verbilligung der Elektrizitäts-Verwertung übt der Staat jedenfalls nicht aus.

[1]) Archiv für Post und Telegraphie 1907 S. 54. Encyclopédie électrotechnique 1910 Heft 53; Gesetz vom 15./6. 1906.

Eine besondere Beachtung verdient Norwegen, und zwar, weil diesem Lande außerordentlich reichliche natürliche Wasserkräfte zur Verfügung stehen, die eine billige Stromerzeugung ermöglichen. Der Staat plant jetzt eine intensive Ausnutzung dieser Wasserkräfte und kauft sie seit einigen Jahren planmäßig an. Da ihm selbst die nötigen Kapitalien fehlen, zieht er die Privatunternehmertätigkeit mit heran, wahrt sich aber in den Konzessionsurkunden ein Heimfallrecht.[1]) Bei der Erteilung von Konzessionen begünstigt der Staat die Bildung von Großzentralen und ist darauf bedacht, daß auch Landgemeinden bei der Stromversorgung berücksichtigt werden. Indessen gibt es z. Zt. erst wenige Großzentralen mit ausgedehntem Versorgungsgebiet; die Entwicklung wird offenbar durch die geringe Dichte der Bevölkerung und den Mangel an Industriestätten gehemmt. Dagegen zeigt sich eine zunehmende Tendenz, daß sich Landgemeinden kleinere Wasserkräfte für die Energie-Versorgung ihrer Bezirke erwerben. Da sich mit Hilfe dieser zahlreichen Wasserkräfte eine billige Stromerzeugung erreichen läßt, entfallen hier, für die besonderen Bevölkerungsverhältnisse Norwegens, zum großen Teil die Gründe, die wir oben gegen die Bildung kleiner Elektrizitäts-Zentralen angeführt haben. Zur Unterstützung des Staates in Fragen der Elektrizitäts-Versorgung ist, ähnlich wie in Frankreich, eine beratende Elektrizitäts-Kommission gebildet; außerdem hat ein staatliches Inspektorat für elektrische Anlagen die Einhaltung der für die Errichtung und den Betrieb der Starkstromanlagen gegebenen Vorschriften zu überwachen. Wenn einer Starkstromanlage eine besondere öffentliche Bedeutung zukommt, kann der König dem Unternehmen auch das Enteignungsrecht verleihen.

In den Niederlanden hat sich die Regierung in letzter Zeit dem Problem der rationellen Versorgung des Landes mit elektrischer Energie zugewendet und hat zur Vornahme der Ermittelungen eine besondere Kommission eingesetzt.[2]) Diese ist zu der Überzeugung gekommen, daß durch die bisherige planlose Errichtung von Elektrizitäts-Zentralen der Nutzen, den das Land aus der Elektrizitäts-

---

[1]) E. T. Z. 1914 S. 472. Deutsche Verkehrszeitung 1913 S. 419. Gesetz v. 23. 7. 1894 (Enteignungsgesetz) und v. 16. 5. 1896 (Konzessionsgesetz). Außerdem Gesetzentwurf vom 29. 1. 1914.

[2]) E. T. Z. 1914 S. 1067.

Verwertung ziehen könnte, erheblich beeinträchtigt wird. Als Ziel für Strompreise sieht sie zunächst 4 bis 5 Pf./kWSt. für die Großindustrie und 14 bis 17 Pf. für die Kleinindustrie an. Besonderen Nutzen verspricht die Elektrizität dem Lande bei der Trockenhaltung der Polder zu bringen (das sind ehemalige Sümpfe oder Binnenmeere, die trocken gelegt werden sollen und aus denen das Wasser noch beständig entfernt werden muß). Die Verwendung der Elektrizität hierzu ist deswegen besonders vorteilhaft, weil die Pumpen, die in großen Mengen im Betriebe sind, keinerlei Wartung bedürfen und auch nachts arbeiten können, wodurch eine rationelle Ausgleichung der Belastung der Elektrizitätswerke und eine wesentliche Verbilligung der Austrocknungsarbeiten erzielt wird. Die Regierung will eine staatliche Konzessionierung einführen, will dem Konzessionär ein bestimmtes, ausreichend großes Gebiet zur Elektrizitäts-Versorgung als Monopol zuweisen, legt ihm aber gleichzeitig auch die im Interesse der Öffentlichkeit notwendigen Lasten auf, z. B. hinsichtlich des Preises, dann hinsichtlich der Gesamtanlage zum Zweck der einheitlichen Bau- und Betriebsweise der Werke, die ein später etwa ratsames Vereinigen und Zusammenarbeiten mit Nachbarwerken erleichtern soll. Die Existenz zahlreicher selbständiger Kommunalwerke hält die Regierung nicht für geeignet für eine planmäßige Elektrizitäts-Versorgungspolitik im großen Stile, nur eine über Gemeinden und Provinzen stehende Behörde könne dieser Aufgabe gerecht werden. Deshalb ist ein regelndes Eingreifen des Staates vorgesehen, der Staat erteilt die Konzessionen und sorgt dadurch für einen planmäßigen Ausbau des Versorgungsnetzes; er will sogar selbst die großen Hochspannungslinien bauen. Die Kommunen sollen aber zur Mitwirkung herangezogen werden und, zwar keine eigenen Elektrizitätswerke, aber im Anschluß an die staatlichen Hochspannungslinien die Ortsverteilungsnetze bauen oder betreiben und als Großabnehmer den Strom beziehen und an die Konsumenten absetzen. Die Privatunternehmen sind bei dieser Regelung durchaus nicht ausgeschaltet, aber es werden bei der Konzessionserteilung hauptsächlich solche Privatunternehmen berücksichtigt, in denen öffentliche Korporationen einen wesentlichen Einfluß besitzen Die mißbräuchliche Ausnutzung des durch die Konzessionierung gewährten Versorgungsmonopols wird auf diese Weise wirksam verhindert.

Ein Gesetzentwurf, der auf diesen Grundsätzen sich aufbaut, ist den Generalstaaten zur Beratung bereits vorgelegt worden.

In der Schweiz ist die Elektrizitäts-Versorgung bis vor kurzer Zeit hauptsächlich in Händen von Privatunternehmungen gewesen; sie war ähnlich wie in Deutschland in zahllose kleine und selbständige Anlagen zersplittert, beschränkte sich hauptsächlich auf die industriereichen und dicht bevölkerten Gegenden und ließ das Land mit seinen geringen Gewinnaussichten unbeachtet und unversorgt. Zwar haben sich auch Gemeinden und Kantone an der Versorgung beteiligt, sie vermochten aber keinen ausreichenden Einfluß zu erlangen. Als die Schweizer Bundesregierung die Notwendigkeit einer staatlichen Regelung dieser Frage erkannt hat, stellte sie im Jahre 1899 in einer Botschaft an die Bundesversammlung[1]) den Grundsatz auf, daß zur planmäßigen Ausgestaltung einer Elektrizitäts-Versorgung des ganzen Landes eine Unterstellung des Baues und des Betriebs elektrischer Anlagen unter die Oberaufsicht des Bundes notwendig sei, und daß jede Anlage der staatlichen Konzession bedürfe. Vor jeder Konzessionserteilung wird die Einfügung der geplanten Neuanlage in einen Gesamtversorgungsplan, das Bedürfnis für die Neuanlage, die Frage der Heranziehung billiger Wasserkräfte, die Tarifierung und dergl. eingehend geprüft, und danach legt die Verleihungsurkunde die zur Sicherung der Gesamtinteressen notwendigen Auflagen fest. Die Privatunternehmertätigkeit ist nicht ausgeschlossen, sondern wird zu der Versorgung in ausgiebigem Maße herangezogen. Wie Frankreich und Norwegen hat auch die Schweiz eine beratende und begutachtende Kommission ihrer obersten staatlichen Behörde zur Unterstützung beigegeben. Außerdem ist ein Inspektorat für die Elektrizitäts-Angelegenheiten eingerichtet worden zur dauernden Ausübung der Kontrolle über die Starkstromanlagen. Die Funktionen dieses Inspektorats sind dem schweizerischen privaten elektrotechnischen Verein vorläufig übertragen, der für die Wahrnehmung dieser Staatskontrolle eine jährliche Subvention erhält. Im Gegensatz zu der Gesetzgebung im Deutschen Reich besteht in der Schweiz für Telegraphen- und Fernsprechanlagen ein Expropriationsrecht; das gleiche Recht gewährt man auch für Stark-

[1]) Archiv für Post und Telegraphie 1890 S. 49; 1903 S. 364. — Ferner Meili, der schweizerische Gesetzentwurf über die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen. Bundesgesetz von 1889 und 1902.

stromanlagen, um eine Ausbreitung der Stromversorgung rechtlich sicher zu stellen und von dem guten Willen der Wegebesitzer, der Gemeinden oder der Privaten, unabhängig zu machen. Die Starkstromanlagen genießen ferner zur Sicherung ihres Bestandes den gleichen besonderen, strafrechtlichen Schutz wie die staatlichen Telegraphenanlagen. In Deutschland ist der erhöhte Schutz auf die Telegraphenanlagen beschränkt geblieben. Bei dem systematischen und tatkräftigen Vorgehen der schweizerischen Bundesregierung besteht die begründete Aussicht, daß die Elektrizitäts-Versorgung des Landes in wenigen Jahren so ausgestaltet und geregelt sein wird, daß die Volkswirtschaft den größtmöglichen Nutzen aus der Verwertung dieser Naturkraft ziehen wird.

III.

Die im vorigen Abschnitt gestreiften Verhältnisse in der Elektrizitäts-Versorgung des Auslandes geben uns manchen Anhaltspunkt, in welcher Weise sich die Erzeugung der elektrischen Energie und ihre Zuführung an die Konsumenten so organisieren läßt, daß die oben vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus aufgestellten Bedingungen erfüllt werden können. In mancher Hinsicht bedarf es dazu nur eines Ausbaues und einer Umgestaltung der jetzt in Deutschland schon bestehenden Verhältnisse.

1. Vor allen Dingen muß in sachkundiger Weise und unter Berücksichtigung der Gemeininteressen ein allgemeiner Elektrizitäts-Versorgungsplan für das ganze Reich ausgearbeitet werden. Dabei ist zu ermitteln, an welchen Orten die Erzeugungskosten der Elektrizität am niedrigsten sein werden, d. h. wo Wasserkräfte, Gichtgase, Kohlen zu billigem Preise und in ausreichender Menge sich verwerten lassen. Die Erzeugungsanlage muß möglichst groß angelegt und mit möglichst leistungsfähigen und ökonomisch arbeitenden Maschinen ausgerüstet werden. Dann bedarf die Anlage der von den Zentralen ausgehenden Hochspannungslinien einer planmäßigen Durcharbeitung; eine gradlinige Führung nach den Hauptbedarfszentren unter Berücksichtigung eines leichten Anschlusses abseits liegender Gemeinden und Gebietsteile ist dabei anzustreben. Jedes

Werk hat ein bestimmtes Gebiet zur alleinigen Versorgung zu umfassen. Benachbarte Netze sind an bestimmten Punkten mit einander zu verbinden, damit eine gegenseitige Aushilfe in Störungsfällen und bei Überlastung erfolgen kann; dadurch wird an Reservemaschinen gespart und eine größere Betriebsicherheit den Konsumenten gewährleistet. Bauart und Betrieb der Werke und Netze müssen schon auf diese gegenseitige nachbarliche Unterstützung berechnet werden. An den zweckmäßigsten Stellen haben sich die Niederspannungsnetze zur Versorgung der einzelnen Ortschaften anzuschließen. Bei der Gesamtanlage des Starkstromnetzes ist auch auf die Erwerbstätigkeit der Bevölkerung Rücksicht zu nehmen, damit innerhalb des Gebiets jeder Zentrale auch industriell tätige Kreise, möglichst viele Fabrikunternehmungen mit starkem Stromkonsum und zahlreiche Kleinbetriebe als Konsumenten angeschlossen werden; ferner ist der Anschluß von Transportunternehmen und großen Beleuchtungsanlagen zu erstreben. Dadurch wird eine volle und gleichbleibende Ausnutzung der Zentrale und damit eine Herabminderung der Erzeugungskosten erreicht.

Ein nach solchen Gesichtspunkten aufgestellter theoretischer Elektrizitäts-Versorgungsplan ist schließlich noch daraufhin zu prüfen, welche der schon vorhandenen Werke und Netze sich in diesen Plan einfügen lassen und welche Teile davon sich für den Gesamtversorgungsplan ausnutzen oder ausbauen lassen. Im Interesse der Herabminderung der Kosten für die Durchführung der planmäßigen Versorgung ist auf solche verwertbaren Anlagen möglichst Rücksicht zu nehmen und der Gesamtplan hiernach zu modifizieren und zu vervollständigen.

Nun kann der Gesamtplan die Grundlage für die Beurteilung jedes Projektes einer Neugründung und einer Erweiterung von Elektrizitäts-Anlagen bilden. Jedes Projekt muß dann daraufhin geprüft werden, ob es in den Rahmen dieses Gesamtversorgungsplanes hineinpaßt und zu seiner Verwirklichung beiträgt.

Einen solchen das ganze Reich umfassenden Gesamtversorgungsplan aufzustellen und die Projekte zu Neuanlagen daraufhin zu prüfen, kann nicht Sache der Privattätigkeit sein. Auch die Gemeinden und Kreise, selbst die Provinzen sind hierfür nicht geeignet und in ihrem Aufgabenkreis örtlich zu sehr beschränkt, als daß sie diese Aufgabe zu lösen vermöchten. Es kann hierfür nur der Staat oder

das Reich in Betracht kommen. Die mitteldeutschen Kleinstaaten müßten hierbei ebenfalls ausscheiden und ihre Funktionen in dieser Angelegenheit auf den benachbarten Großstaat übertragen, da sie örtlich zu zersplittert und zu sehr in einander verschachtelt sind, als daß jeder ein eigenes, einheitliches Stromversorgungsgebiet bilden könnte.

Wie oben schon erwähnt ist, hat im Deutschen Reich bis jetzt nur Bayern und Baden einen solchen allgemeinen Versorgungsplan staatlicherseits entworfen. In den anderen größeren Gliedstaaten ist man diesem Beispiel bis jetzt leider noch nicht gefolgt.

2. Es muß Handhaben geben, um Projekte für Starkstromanlagen, die in den Versorgungsplan nicht hineinpassen oder seiner Durchführung entgegenstehen, zu unterdrücken. Eine Ausdehnung, der jetzt schon bestehenden Zersplitterung in der Elektrizitäts-Versorgung muß unter allen Umständen durch staatliche Machtmittel verhindert werden, und es muß auch dahin gestrebt werden, daß die schon vorhandenen zur Elektrizitäts-Versorgung ungeeigneten Werke und Anlagen in den zu schaffenden Großanlagen allmählich aufgehen. Gegenwärtig bieten die Rechtsverhältnisse im Deutschen Reich keine Möglichkeit, die Entstehung und Erweiterung von Starkstromanlagen zu verhindern, sofern dazu nur die Zustimmung der Wegeeigentümer oder der Eigentümer der Privatgrundstücke, die für die Anlage benutzt werden, erlangt ist, und die Anlagen entsprechend den rein technischen Erfordernissen und Vorschriften der Wegepolizei und Baupolizei gebaut werden. Die Bedürfnisfrage einer Starkstromanlage und die Frage der Zweckmäßigkeit für das allgemeine Interesse unterliegt jetzt keinerlei behördlichen Prüfung.

Ein Mittel, den Großversorgungsplan zur Verwirklichung zu bringen, würde die Einführung einer staatlichen Konzessionierung bieten. Das Reich oder derjenige Staat, der den Versorgungsplan aufgestellt hat, muß ihn mit Hilfe des Konzessionsrechtes allmählich auch durchzuführen suchen. Konzessionspflichtig müssen werden alle Erweiterungen oder Veränderungen vorhandener Elektrizitäts-Versorgungsanlagen sowie sämtliche Neugründungen. Durch die Konzession werden den Starkstromversorgungsanlagen besondere über den normalen Kreis der den gewerblichen Unternehmungen zustehenden Rechte gewährt, gleichzeitig aber auch im Interesse des Gemeinwohles besondere Auflagen gemacht. Bei der Prüfung der Projekte und

bei der Feststellung der Rechte und Auflagen muß selbstverständlich von einheitlichen Gesichtspunkten ausgegangen werden.

Durch die Konzessionierung wird einer weitergehenden Zersplitterung in der Elektrizitäts-Versorgung künftig Einhalt getan werden können. Wenn dann im Laufe der Zeit nach dem Versorgungsplan sich die Großanlagen mit ihren billigen Preisen und ihrem weit verzweigten Netz zu bilden beginnen, wird sich von selbst und ohne weitere Eingriffe seitens des Staates auch eine allmähliche Auffaugung der jetzt vorhandenen Kleinwerke vollziehen.

Ein Konzessionszwang für elektrische Anlagen besteht zur Zeit bereits in England, Italien, Frankreich, Norwegen, in der Schweiz[1]), in Japan[2]), in Portugal[3]) u. a. m. Vorgesehen ist die Einführung der Konzessionierung in den Niederlanden.[4])

Die Forderung des Konzessionszwanges stellt u. A. auch Rathenau von der A.-E.-G.[5]), Krasny[6]), auch von dem Reichsverband deutscher Städte wird die gleiche Forderung erhoben.[7])

3) Außer der Konzessionierung bedarf es noch einer aktiven Betätigung des Reiches oder der Staaten, die den Elektrizitäts-Versorgungsplan aufzustellen und durchzuführen haben, hinsichtlich der Verwaltung der Elektrizitäts-Unternehmungen, damit die Erfüllung der volkswirtschaftlichen Aufgaben in der Elektrizitäts-Versorgung gewährleistet wird. Es ist dafür zu sorgen, daß die Elektrizität auch den schwachen Klein- und Mittelbetrieben zu günstigen Bedingungen und Preisen zur Stärkung ihrer ökonomischen Basis zugeführt wird, und daß diese Kreise den stärkeren Großkonsumenten gegenüber nicht benachteiligt werden. Weiter muß einer Ausbreitung der privatmonopolistischen Tendenzen und einer Ausbeutung des Volkes wirksam entgegengetreten werden. Ferner ist auf eine möglichst große Ausbreitung der Elektrizitäts-Versorgung hinzuarbeiten, auch nach entlegenen Gegenden, wo aus der Versorgung, zwar kein

---

[1]) Vergl. vorhergehenden Abschnitt II S. 106 ff.

[2]) E. T. Z. 1911 S. 1141.

[3]) Wengler S. 72.

[4]) Vergl. vorhergehenden Abschnitt II S. 109.

[5]) Rathenau über die Aufgaben der Elektroindustrie, im Berliner Tageblatt v. 24. u. 26./2. und 2./3. 1910.

[6]) Krasny, Anlage.

[7]) E. T. Z. 1913 S. 655.

materieller Gewinn, dagegen eine Stärkung und Seßhaftmachung ländlicher Bevölkerungskreise zu erreichen ist. Dadurch ist die Elektrizitäts-Versorgung der Erfüllung ihrer Aufgabe näher zu bringen, daß sie jedermann und überallhin diese Hilfskraft mit ihren Annehmlichkeiten und ökonomischen Vorteilen liefert. Nur durch eine aktive Betätigung des Staates oder des Reiches ist es auch zu erreichen, daß in Fällen außergewöhnlichen Notstandes die Zuführung der Elektrizität gegen besondere Notstandstarife an die betroffenen Gegenden und Ortschaften erfolgt; eine zweckmäßige Notstandspolitik in der Elektrizitäts-Versorgung kann, ähnlich wie im Eisenbahntransportwesen, in hohem Grade zur Wiederherstellung und Aufrichtung eines örtlich gestörten Wirtschaftslebens beitragen.

Unter Berücksichtigung dieser volkswirtschaftlichen Aufgaben, die auf dem Gebiete der Elektrizitäts-Versorgung zu erfüllen sind, ist man in der Literatur vielfach zu dem Ergebnis gelangt, daß durch ein Reichselektromonopol diese Aufgaben am besten zu lösen seien, und daß ein solches daher als Ideal vom wirtschaftspolitischen Standpunkt angestrebt werden müsse.[1]) Seiner Natur nach ist das Reich wohl am besten geeignet, in der Elektrizitäts-Versorgungsfrage die Gesamtinteressen zu erkennen und zu fördern, sowie die gemeinwirtschaftlichen Prinzipien zur Geltung zu bringen und die einheitliche und gleichmäßige Versorgung des ganzen Landes in großem Umfange durchzuführen.

Gegen die Einführung eines solchen Reichsmonopols sprechen aber manche Gründe. Zunächst finanzielle Gründe; das Reich müßte mit der Einführung des Monopols alle jetzt der Elektrizitäts-Versorgung dienenden Anlagen aufkaufen, was ungefähr einen Gesamtaufwand von 10 Milliarden Mark bedeuten würde. Unter den angekauften Anlagen würden sich aber auch solche befinden, die mangelhaft gebaut und unterhalten sind, und die in einen Großversorgungsplan nicht hineinpassen und daher für den Regiebetrieb wenig brauchbar sind und unter Umständen später wieder stillgelegt oder umgebaut werden müssen. Die Beamtenfrage spielt dabei ebenfalls eine wichtige Rolle. Durch Übernahme des gesamten Personalbestandes der jetzigen Versorgungsanlagen würde das ohnehin

---

[1]) Vergl. Krasny, Windel, Plenske.

schon sehr große Heer der Beamten plötzlich noch erheblich vergrößert. Der Einheitlichkeit des Beamtenorganismus dürfte es wohl auch nicht gerade zuträglich sein, wenn eine derartige Masse ohne weiteres aus der freien Privattätigkeit herausgerissen und dem staatlichen, wohldisziplinierten und nach festen Normen für die staatliche Amtstätigkeit ausgesuchten und vorgebildeten Beamtenkörper angegliedert würde; eine Übernahme des Elektrizitäts-Personals dürfte vielmehr höchstens allmählich und unter Auswahl sowie unter möglichster Anlehnung an die zur Erhaltung eines tüchtigen Beamtenstandes gegebenen notwendigen Vorschriften stattfinden. Gegen eine plötzliche Einführung eines Reichselektromonopols spricht auch die Erwägung, daß das Reich diesem neuen Aufgabenkreis zunächst noch zu sehr als Neuling gegenüberstehen würde, denn bisher hat sich die Elektrizitäts-Versorgung ohne jegliche staatliche Mitwirkung entwickelt. Bei einer plötzlichen Übernahme würde es dem Reich an geeigneten Beamten zur Wahrnehmung der Aufgaben fehlen, sie könnten auch nicht aus einzelstaatlichen Verwaltungen übernommen werden, da sich bisher noch kein deutscher Gliedstaat aktiv an der Verwaltung der Elektrizitäts-Versorgungsanlagen beteiligt hat. Mißgriffe wären dann unausbleiblich. Die weiteren Argumente, die vielfach gegen das Reichsmonopol vorgebracht werden: Fehlen des freien Wettbewerbs, mangelnde Initiative und Langsamkeit in der Ausnutzung technischer Fortschritte, Bureaukratismus, Widerstand der Kommunen, die selbst Elektrizitätswerke besitzen und Gewinn daraus ziehen, und dergl. können nicht als stichhaltig angesehen werden. Daß der Staat und das Reich ähnliche Zweige zu voller Entwicklung zu bringen vermag, beweist unser staatlicher Eisenbahnbetrieb und das Reichs- und das staatliche Telegraphen- und Fernsprechwesen; auch hier gilt es, mit der Entwicklung fortzuschreiten, die ökonomischen und technischen Verbesserungen zu prüfen und in den Betrieb einzuführen und dabei stets die Bedürfnisse der Gesamtheit des Volkes zu erkennen und zu berücksichtigen. In beiden Betriebszweigen haben sich Reich und Staat den Aufgaben durchaus gewachsen gezeigt. Es ist aber dabei zu berücksichtigen, daß sie diese Zweige schon in deren ersten Entwicklungstadien übernommen haben und mit ihnen groß geworden sind. Die Elektrizitäts-Versorgung dagegen hat sich bisher, ohne die Unterstützung und Mitwirkung des Reiches oder der Staaten, zu hoher Vollkommenheit entwickelt; ein zu plötzliches Eintreten des

Reiches in diesen entwickelten Betriebszweig würde daher doch manche Schwierigkeiten bereiten.

Bei Würdigung der für und wider das Reichsmonopol sprechenden Gesichtspunkte wird man zu dem Ergebnis kommen, daß ein solches Monopol als zukünftiges Ziel wohl anzustreben ist, daß aber der Übergang in den Regiebetrieb allmählich vor sich gehen muß, und daß eine gewisse Vorbereitungszeit den Reichsorganen zur Einarbeitung in die Materie und die Aufgaben gelassen werden muß. Die Aufstellung des Gesamtversorgungsplanes, die Erteilung der Konzessionen und die Prüfung von Projekten, wie sie oben als notwendig bezeichnet worden sind, würde schon zur Einarbeitung in die Materie mit beitragen.

Vorerst erscheint es nicht ratsam, die Privattätigkeit bei der Elektrizitäts-Versorgung auszuschalten. Es kann zunächst nur darauf ankommen, die Nachteile und Gefahren, welche die Privattätigkeit in ihrer heutigen Konzentration und in ihrer Tendenz zum Privatmonopol mit sich bringt, durch stärkere Betonung der Gemeininteressen und Betätigung von Reich oder Staat neben den Privaten möglichst zu verringern. Ein geeignetes Mittel dazu bietet die Schaffung gemischt-wirtschaftlicher Unternehmungen zur Elektrizitäts-Versorgung ähnlich wie wir sie oben schon erörtert haben. Indessen soll hier an Stelle der zahlreichen öffentlichen Korporationen (Gemeinden, Kreise) das Reich oder der Staat als einziges und einheitliches öffentliches Mitglied neben die Privatteilhaber treten und in der Verwaltung der Elektrizitäts-Unternehmungen mit raten und mit taten. Der öffentlich-rechtliche Teilhaber soll ein gewisses Korrektiv bilden neben den Privaten, „soll Unvollkommenheiten, Härten, Disharmonien ausgleichen, die sich aus dem Walten des privatwirtschaftlichen Systems ergeben".[1]) Eine staatliche Vertretung der öffentlichen Interessen in den gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen würde die nötige Zentralisierung der Ansichten, der Bestrebungen und der Erfahrungen gewährleisten und die Nachteile und Schwächen vermeiden, welche bei den jetzt bestehenden gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen der Elektrizitäts-Versorgung meist durch die Teilung der Vertretung unter mehrere öffentliche Korporationen hervorgerufen werden. Bei der Konzessionserteilung werden hinsichtlich der Be-

[1]) Ad. Wagner I, 2 S. 851.

teiligung von Reich oder Staat die nötigen Auflagen gemacht; zweckmäßig wird meist die Gründung besonderer Aktiengesellschaften sein, in denen dem Reich oder dem Staat direkt oder indirekt die Mehrheit der Aktien und ein wesentlicher Einfluß in der Verwaltung und im Aufsichtsrat eingeräumt wird. Die näheren Einzelheiten in dieser Beziehung ergeben sich von Fall zu Fall. Da die Gründung der neuen Unternehmungen allmählich vor sich geht, werden nicht plötzlich große Kapitalmengen aufzuwenden sein, sondern man kann die staatlichen finanziellen Aufwendungen auf einen längeren Zeitraum verteilen.

Wenn dann die praktischen Erfahrungen, die man mit den gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen im Laufe der Zeit macht, eine noch stärkere Vertretung der Gemeininteressen und etwa eine Überleitung in das Reichsmonopol als notwendig und wünschenswert erscheinen lassen, ist das Reich in der Lage, allmählich seinen Aktienbesitz zu verstärken, bis es die Gesamtanlagen ganz in seinem Besitz hat. Sollte dann etwa das Bedürfnis bestehen, die Elektrizitäts-Versorgung nicht dem Reiche, sondern einzelnen Groß-Gliedstaaten zu übertragen, so kann auch der Übergang in ein solches Staatsmonopol leicht erfolgen. Wenn also später überhaupt die Einführung eines Reichs- oder Staatsmonopols noch notwendig werden sollte, kann durch das Zwischenstadium der gemischt-wirtschaftlichen Unternehmung eine allmähliche Erwerbung der vorhandenen Anlagen und Aufbringung der dazu nötigen Mittel erfolgen, und es wird der plötzliche Geldbedarf, wie er bei sofortiger Einführung des staatlichen Monopols notwendig würde, vermieden. Dabei wird auch verhütet, daß sämtliche bestehenden öffentlichen Elektrizitäts-Versorgungsanlagen aufgekauft werden müssen; man hat es vielmehr in der Hand, den staatlichen Einfluß nur auf die für die Gesamtversorgung tatsächlich wichtigen und brauchbaren Werke auszudehnen und schließlich nur diese in Regiebetrieb zu übernehmen. Endlich dient die Zeit der Beteiligung an Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen dem Reich oder dem Staate auch dazu, die fehlenden Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln und eine allmähliche Auswahl des Personals und Überleitung in den Staatsdienst vorzunehmen, kurz, in den gesamten Betriebszweig hineinzuwachsen.

Wie schon hervorgehoben ist, soll also die Beteiligung von Reich oder Staat zusammen mit Privaten in gemischt-wirtschaft-

lichen Unternehmungen als der zunächst zu erstrebende Zustand angesehen werden. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß diese überhaupt die Zukunftsform für die Elektrizitäts-Versorgung bilden können. Erst wenn sie sich als nicht ausreichend oder als unzweckmäßig im Laufe der Zeit herausstellen sollten, muß die Überleitung in das Reichs- oder Staatsmonopol ins Auge gefaßt werden.

Den Gemeinden oder Kreisen eine aktive Beteiligung an den Unternehmungen zuzugestehen, ist nicht vorteilhaft, sondern der Einheitlichkeit und Wirksamkeit der Vertretung der Gemeininteressen nur abträglich. Selbstverständlich wird es sich das Reich (oder der Staat) angelegen sein lassen, die Wünsche der Gemeinden usw. entgegenzunehmen und nach Möglichkeit zu berücksichtigen. Dagegen wird es größeren Gemeinden gestattet werden dürfen, unter der staatlichen Aufsicht ihr Ortsverteilungsnetz selbst zu bauen und die Verteilung des Stromes an die Konsumenten zu regeln.

4. Die Elektrizitäts-Versorgungsanlagen bedürfen, entsprechend ihrer großen öffentlichen Bedeutung, einer Erweiterung des Rechtskreises, die ihren Bestand und ihre Ausbreitung sicher stellen soll.

a) Zunächst muß den Starkstromanlagen ein erhöhter strafrechtlicher Schutz zugebilligt werden. Jetzt sind Beschädigungen derartiger Anlagen nach dem Str.-G.-B. nur bei Vorsatz und Rechtswidrigkeit als Sachbeschädigung strafbar. Beschädigungen der öffentlichen Telegraphen- und Fernsprechanlagen dagegen werden nach dem Str.-G.-B. § 317, 318 und 318a als gemeingefährliche Verbrechen und Vergehen schon beim Vorliegen von Fahrlässigkeit bestraft. Es wird im Interesse des Bestandes der Starkstromanlagen und der Bedeutung, welche sie sich im öffentlichen Leben errungen haben, erforderlich, die Starkstromanlagen in gleicher Weise unter strafrechtlichen Schutz zu stellen wie die Telegraphen- und Fernsprechanlagen.[1])

b) Bei vielen Starkstromanlagen läßt jetzt die Instandhaltung zu wünschen übrig; wenn sie gebaut sind, bleiben sie ihrem Schicksal überlassen, bis irgend eine Zerstörung oder ein Unfall eine Ausbesserung nötig macht. Die an den Straßen, über die Häuser und an den Häuserfronten entlang führenden blanken und schweren

[1]) Eine gleiche Forderung stellt auf: Plenske, in seinem Buch „Das Elektrizitäts-Recht und das Reichselektromonopol". — Ferner Krasny „Aufgaben der Elektrizitäts-Gesetzgebung"; dieser hat in der Anlage einen vollständigen Entwurf zu einem Elektrizitäts-Gesetz ausgearbeitet.

Leitungsdrähte, die zu ihrer Führung dienenden Masten und die Inneninstallationen in Häusern und Fabriken können aber zu einer erheblichen Gefahr für Leib und Leben der Menschen und für die Baulichkeiten werden, wenn ihre Instandhaltung vernachlässigt wird und die durch die Witterung hervorgerufenen Schäden nicht rechtzeitig eine Beseitigung erfahren. Eine Berührung mit Starkstromanlagen hat Unfälle, oft den Tod, zur Folge, Feuersbrünste können entstehen, die Telegraphen- und Fernsprechanlagen werden gestört und das Leben der Beamten und der Fernsprechteilnehmer wird gefährdet.

Im Interesse der öffentlichen Sicherheit hat sich deshalb schon der Verband Deutscher Elektrotechniker dieser Frage zugewendet; er hat technische Bestimmungen in dieser Hinsicht ausgearbeitet und sie seinen Mitgliedern zur Beachtung empfohlen. So lobenswert dieses Vorgehen an sich ist, so kann doch der Verband die Befolgung dieser Bestimmungen nicht erzwingen und hat keine Organe, die eine Nachprüfung und eine dauernde Kontrolle über die Starkstromanlagen ausüben können. Bei der Erteilung der Genehmigung zum Bau der Anlagen schreibt zwar die Polizei meist die Beachtung der Bestimmungen des Verbandes sowie eine jährliche Revision aller Anlageteile, besonders der Linien an öffentlichen Straßen, vor. Indessen verbleibt es meist bei dieser Auflage, und die Polizei beschränkt sich darauf, sich papierene Nachweise der erfolgten jährlichen Revision von den Werken vorlegen zu lassen. Dieser Mangel ist dadurch begründet, daß die strenge Durchführung der Kontrollen durch die Polizei hohe Kosten verursachen und eine große Anzahl fachkundiger Personen erfordern würde, die aber der Polizei nicht zur Verfügung stehen. Unabhängig davon üben die Eisenbahnverwaltungen und die Telegraphenverwaltungen eine Prüfung der Starkstromanlagen aus, aber jede nur soweit, als die Starkstromanlagen Eisenbahngelände benutzen oder Telegraphenleitungen kreuzen oder sich ihnen nähern. Jede dieser Verwaltungen wendet dabei ihre besonderen Vorschriften und Bestimmungen an. Hinsichtlich dieser Kontrolle einer sorgfältigen und gewissenhaften Instandhaltung, die das öffentliche Interesse dringend verlangt, fehlt es also an der nötigen Einheitlichkeit und Wirksamkeit.

Die Instandhaltung der Starkstromanlagen muß so geregelt werden, wie dies bei den Telegraphen- und Fernsprechanlagen durch

die Telegraphenverwaltungen geschieht. Die Telegraphenanlagen, die konstruktiv in gleicher Weise ausgeführt werden wie die Starkstromanlagen, aber meistens eine noch viel höhere Belastung auszuhalten haben und daher eine noch größere Stabilität besitzen müssen, werden im ganzen Reichs-Postgebiet, ebenso in Bayern und in Württemberg, nach einheitlichen, durch die Erfahrung bewährten und durch neue Beobachtungen immer mehr vervollkommneten Grundsätzen durch ein beruflich und technisch für diesen Zweck gut ausgebildetes Personal gebaut und dann regelmäßigen, eingehenden Prüfungen und Ausbesserungen unterzogen. Es liegt daher nahe, den Reichs-, bezw. Staatstelegraphenverwaltungen auch die Ausübung der polizeilichen Kontrollen und die Anordnung und Nachprüfung der Sicherheitsmaßnahmen hinsichtlich der Starkstromanlagen zu übertragen, umsomehr als die Straßen meist gleichzeitig für Telegraphen- sowie für Starkstromanlagen benutzt werden und daher eine Kontrolle beider Anlagen durch das Personal der Telegraphenverwaltungen gleichzeitig und mit denselben Geräten und Werkzeugen erfolgen kann. Die Übertragung der Kontrollfunktionen über Starkstromanlagen an die Telegraphenverwaltungen wird daher — außer der sicheren Gewähr — auch eine Herabminderung der Kosten und damit eine günstige Beeinflussung der Strompreise herbeiführen.

c) Den Hauptpunkt in der Erweiterung des Rechtskreises bildet die Regelung der Wege- und Grundstücksbenutzung für die Starkstromanlagen. Gegenwärtig hat der Elektrizitäts-Unternehmer kein Recht an den Straßen und Gebäuden zur Anbringung seiner Starkstromleitungen, er ist überall auf das Entgegenkommen und den guten Willen der Straßeneigentümer und der Grundstücksbesitzer angewiesen. Es besteht für die Starkstromanlagen in dieser Hinsicht ein ähnlicher Zustand, wie er vor dem Erlaß des Telegraphenwege-Gesetzes vom 18./12. 1899 der Ausbreitung der öffentlichen Telegraphen- und Fernsprechanlagen so hinderlich gewesen ist. Das Telegraphenwege-Gesetz hat für die Telegraphen- und Fernsprechlinien ein Recht zur Benutzung der dem öffentlichen Verkehr dienenden Wege und der privaten Grundstücke unter bestimmten Voraussetzungen geschaffen, das, ohne Beeinträchtigung berechtigter Interessen der Wegeunterhaltungspflichtigen und Grundstückseigentümer, eine Ausbreitung dieser Linien gestattet und sie von dem guten Willen der Privaten im allgemeinen unabhängig macht. Ein gleiches Recht

wird jetzt auch von den Elektrizitäts-Firmen für ihre Starkstromanlagen gefordert,[1]) mit der Begründung, daß die Starkstromanlagen für das öffentliche Leben ein außerordentlich wichtiger Faktor geworden seien, daß ihre Ausdehnung im Interesse der Volkswirtschaft liege und nicht von der Gnade einzelner Privatpersonen abhängen dürfe. Der Entwurf eines Starkstromwege-Gesetzes hält sich eng an den Wortlaut des Telegraphenwege-Gesetzes.

Gegen diese Bestrebungen der Elektrizitätswerke auf Gewährung der Freizügigkeit für ihre Anlagen hat aber hauptsächlich der deutsche Städtetag Stellung genommen.[2]) Die Städte betreiben, wie wir oben dargelegt haben, gegenwärtig zum großen Teil eigene Elektrizitäts-Versorgungs-Anlagen und wahren sich kraft des Eigentumsrechtes an ihren Straßen das Versorgungsmonopol. Deshalb sind sie bestrebt, keinem fremden Unternehmen das Eindringen in ihren Machtbereich zu gestatten. Durch das Wegegesetz fühlen sie ihr Eigentumsrecht in unzulässiger Weise verkümmert und bestreiten überhaupt das Bedürfnis für das geplante Wegegesetz, auch aus dem Grunde, weil der Nutzen der Starkstromanlagen und der Gewinn daraus nur einem beschränkten Kreis von Personen zugute komme.

Demgegenüber ist zu betonen, daß die Elektrizität schon jetzt eine hohe allgemeine Bedeutung für die gesamte Volkswirtschaft besitzt; der Staat muß deshalb ihre Verwendung fördern, muß im Interesse des Gemeinwohles regelnd in die Versorgung eingreifen und die Bildung von Großzentralen und Großnetzen mit ausgedehntem Versorgungsgebiet fördern. Widerstände und Einschränkungen rein lokaler Natur dürfen keinesfalls die Ausdehnung solcher wichtigen Versorgungsanlagen behindern. Und zur rechtlichen Sicherung der Ausbreitung solcher Elektrizitäts-Anlagen ist eben eine gesetzliche Regelung der Wegebenutzung notwendig und nicht mehr länger hinauszuschieben. Insofern müssen dabei aber die Interessen der Gemeinden berücksichtigt werden, als nicht jedes Elektrizitätswerk ohne weiteres das Wegebenutzungsrecht und damit die Möglichkeit erhalten darf, in die Versorgungsgebiete der Gemeinden überzugreifen und durch vorübergehendes Preisdrücken die Kommunalwerke zugrunde

[1]) Entwurf eines Starkstromwege-Gesetzes, in der Fassung vom 8./3 1909, abgedruckt in der E. T. Z. 1909 S. 336.

[2]) Äußerungen des deutschen Städtetages zum Starkstromwege-Gesetz, in E. T. Z. 1910 S. 489.

zu richten. Die Vergünstigung des Wegebenutzungsrechtes darf vielmehr nur solchen Elektrizitäts-Anlagen zuerkannt werden, die nach Punkt 1 bis 3 obiger Ausführungen für die Allgemeinversorgung und für die Ausführung des Gesamt-Elektrizitäts-Versorgungsplanes von Wichtigkeit sind, und an denen sich deshalb der Staat oder das Reich aktiv beteiligt. Der staatliche Vertreter in solchen Unternehmungen hat dann Gelegenheit, sich mit den Gemeinden in Verbindung zu setzen und ihre Wünsche objektiv zu prüfen. Diesen Großversorgungsanlagen gegenüber müssen aber, wenn nötig, die lokalen Interessen der Gemeinden nachstehen.

Zweckmäßig ist also eine Gewährung des Straßen- und Grundstücksbenutzungsrechtes nach Art des Telegraphenwege-Gesetzes an diejenigen Elektrizitäts-Versorgungsanlagen, die von öffentlicher Wichtigkeit sind, und an denen Staat oder Reich selbst beteiligt ist.

In Österreich strebt man eine gleiche Regelung an;[1]) ähnliche Rechte besitzen die Starkstromanlagen auch in Japan.[2]) In der Schweiz und in Frankreich hat man diesen Anlagen das Enteignungsrecht zuerkannt; in der Schweiz bestand dieses Recht schon vorher für Telegraphen- und Fernsprechanlagen, was in Deutschland nicht der Fall ist.

5. Mit zunehmender Ausbreitung treffen die Starkstromleitungen in steigendem Umfange mit den Telegraphen- und Fernsprechlinien (den sogen. Schwachstromanlagen) an den Landstraßen und in den Wohn- und Arbeitszentren zusammen, denn die Schwachstromanlagen haben schon die große Mehrzahl der Wege besetzt und bedecken Ortschaften und Städte mit einem engmaschigen Leitungsnetz. Mit dem Hinzukommen der Starkstromleitungen läßt es sich nicht vermeiden, daß an den Straßen auf langen Strecken die Schwach- und die Starkstromlinien parallel verlaufen und zahllose Kreuzungsstellen entstehen. Jede Kreuzung und jede Näherung einer Starkstromleitung mit einer Schwachstromleitung bedeutet aber für die letztere eine ständige Gefahr; die Leitungsdrähte können, besonders bei Sturm oder bei starker Schneelast reißen, oder die Leitungsmasten können umbrechen und dadurch eine Berührung der beiderseitigen Leitungsdrähte verursachen, wobei der hochgespannte starke

[1]) Notwendigkeit eines Starkstromwege-Gesetzes v. Dr. Fick. E. T. Z. 1904 S. 567.

[2]) E. T. Z. 1911 S. 1141.

Strom aus den Starkstromanlagen in die nur für die schwachen Ströme des Telegraphen- und Fernsprechbetriebs bemessenen Schwachstromleitungen und Apparate übertritt und an den Apparaten und Gebäuden schweren Schaden anrichtet, sowie Beamte und Fernsprechteilnehmer an Leben und Gesundheit schädigt. Ferner findet, ohne daß unmittelbare Berührungen der beiderseitigen Leitungsdrähte eintreten, bei längerem Parallelverlauf eine störende induktorische Beeinflussung der Telegraphen- und Fernsprechleitungen durch die Starkstromleitungen statt, die den Telegraphenbetrieb, besonders aber den Fernsprechbetrieb, erheblich beeinträchtigen und sogar gänzlich unmöglich machen kann. In allen Fällen sind die Schwachstromanlagen der passive Teil.

Gegen die „gefährlichen" Äußerungen der Starkstromanlagen, d. s. solche, welche die Substanz der Schwachstromanlagen und das Leben und die Gesundheit des Bedienungspersonals gefährden, Vorkehrungen anzuordnen, ist Sache der Polizei.[1]) Diese legt daher bei der Erteilung der baupolizeilichen oder verkehrspolizeilichen Genehmigung den Starkstromunternehmungen gewisse Sicherheitsmaßnahmen im Interesse der Telegraphenanlagen auf. Bevor sie diese Maßnahmen festsetzt, veranlaßt sie die Telegraphenverwaltung zu einer gutachtlichen Äußerung, ohne daß aber der Telegraphenverwaltung hinsichtlich der Festsetzung der polizeilichen Auflagen ein Mitbestimmungsrecht eingeräumt ist. Um die sogen. „störenden" Äußerungen der Starkstromanlagen, d. s. solche, welche den Telegraphen- und Fernsprechbetrieb durch Induktion störend beeinflussen (bei Parallelverlauf), ohne gleichzeitig eine Gefahr für die Substanz der Anlagen und das Leben des Personals zu bilden, hat sich indessen nach der Reichsgesetzgebung die Polizei nicht zu kümmern. Die Sicherung des Betriebs gegen derartige Beeinflussungen bleibt vielmehr der Verständigung zwischen den beiden konkurrierenden Unternehmungen überlassen. Dazu bildet das Gesetz über das Telegraphenwesen des Deutschen Reiches v. 6./4. 1892 und das Telegraphenwege-Gesetz vom 18./12. 1899 die rechtliche Grundlage; über Streitigkeiten in dieser Hinsicht entscheiden die ordentlichen Gerichte.

---

[1]) Vergl. Erlaß der preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten und des Innern v. 28./4. 1909. Abgedruckt in der E. T. Z. 1909 S. 520.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Starkstrom- und Schwachstromanlagen sind also ziemlich mannigfach. Schon vor dem Bau einer Starkstromanlage oder einer Telegraphenanlage muß auf vorhandene derartige Anlagen Rücksicht genommen und die Wegebenutzung hiernach geregelt werden, auch müssen die gegenseitigen Abstände und Kreuzungen und die zutreffenden Schutzmaßnahmen in gegenseitigen Benehmen der beiden Unternehmungen besprochen und bestimmt werden. Beim Bau selbst muß besonders an den Kreuzungs- und Näherungsstelle vorsichtig und sorgfältig verfahren werden und die Anlagen bedürfen dann an diesen Stellen einer dauernden und gewissenhaften Instandsetzung und Kontrolle sowohl durch die Telegraphenverwaltungen wie durch die Starkstromunternehmungen. Außerdem ist es bei Störungen der Schwachstromanlagen durch Starkstromanlagen erforderlich, daß im gegenseitigen Benehmen, oft an beiden Anlagen, Messungen und Beobachtungen gemacht und bestimmte Schaltungen vorgenommen werden; ferner sind die Leitungsanlagen durch geeignetes Personal zu begehen, die Fehlerstellen zu suchen und zu beseitigen, nachdem zwischen den beiden Unternehmungen die nötigen Ermittelungen und Besprechungen vorgenommen sind.

Es ist demnach eine ständige, gegenseitige und die Interessen der konkurrierenden Anlage berücksichtigende Fühlungnahme zwischen Telegraphenverwaltung und Elektrizitätswerk unbedingtes Erfordernis, wenn der fast ausschließlich in Mitleidenschaft gezogene öffentliche Telegraphen- und Fernsprechbetrieb überhaupt gut funktionieren soll. Je weiter sich die Starkstromanlagen ausdehnen, desto größer und empfindlicher können die Beeinträchtigungen dieses öffentlichen Nachrichtenverkehrs werden und desto mehr muß die Rücksichtnahme der Starkstromanlagen auf die Schwachstromanlagen sicher gestellt werden.

In der Praxis ergeben sich aus diesen Beziehungen außerordentlich viele und ständige Schwierigkeiten. In erster Linie sind diese darauf zurückzuführen, daß die Starkstromanlagen fast stets die Störungs- Gefahrursachen bilden, aber selbst nicht — wenn nicht gerade ein Umbruch von Masten oder ein Drahtbruch und dergl. vorliegt — durch die Störungen beeinträchtigt werden. Infolgedessen ist das Interesse der Elektrizitätswerke an der Beseitigung der Störungsursachen meist sehr gering, zumal ihnen diese

noch obendrein oft Kosten verursacht. Dieses Moment beeinträchtigt aber wesentlich die gemeinsamen Feststellungen und Verhandlungen und erschwert die Inganghaltung der Schwachstromanlagen zum Schaden des Handels und des Verkehrs. Außerdem wird die Störungsgefahr durch die oben schon erwähnte mangelhafte Instandhaltuug der Starkstromlinien durch die Elektrizitätswerke und die mangelnde Kontrolle durch die Polizeiorgane noch erhöht. Die Rechtsnormen des Telegraphen-Gesetzes und des Telegraphenwege-Gesetzes bieten den Telegraphen- und Fernsprechlinien gegen diese vielseitigen, täglich oder periodenweise auftretenden und oft schwierig festzustellenden Reibungen und Störungen keinen ausreichenden Schutz.

Ähnliche Schwierigkeiten und Beeinträchtigungen des Telegraphen- und Fernsprechbetriebs hat man auch im Ausland erfahren. In der Schweiz ist deshalb zur Regelung derartiger Fragen, insbesondere zur Überwachung des Baues und der Instandhaltung der Starkstromanlagen ein besonderes staatliches Starkstrominspektorat eingerichtet worden,[1]) dessen Funktionen dem privaten elektrotechnischen Verein übertragen worden sind. Mit der Wahrnehmung dieser staatlichen Funktionen sollte ursprünglich die Telegraphenverwaltung beauftragt werden. Die gewählte Lösung ist wohl nicht als endgültig anzusehen und auch nicht zweckmäßig, weil ein privater Verein nicht genügend unabhängig ist und doch nur aus Personen bestehen wird, die der Staat gerade überwachen und zur Wahrung der nötigen Rücksicht auf die Schwachstromanlagen anhalten lassen will. — In Frankreich ist durch Gesetz vom 15./6. 1906 (loi sur les distributions d'énergie)[2]) eine mit Staatsbeamten besetzte staatliche Aufsichtstelle eingerichtet worden, an die sich bei Störungen und Unstimmigkeiten sowohl Starkstromunternehmer wie Telegraphenverwaltung zu wenden haben und welche die Regelung dann objektiv vornehmen soll. — In Portugal[3]) ist durch Gesetz vom 1./12. 1892 diese Ueberwachung der Starkstromanlagen an die Telegraphenverwaltung übertragen worden, sodaß diese kraft ihres Aufsichtsrechtes die Entstehung nachteiliger Schwierigkeiten verhüten kann. Ein

---

[1]) Vergl. oben S. 111.

[2]) Archiv für Post u. Telegraphie 1907 S. 51 ff.

[3]) Wengler S. 72.

ähnliches Aufsichtsrecht besitzt die Telegraphenverwaltung auch im südafrikanischen Bund.[1])

Die beste Lösung ist sicherlich die, daß, wie in der Schweiz beabsichtigt war und wie in Portugal und im südafrikanischen Bund eingeführt worden ist, die Überwachung der Starkstromanlagen der staatlichen Telegraphenverwaltung übertragen wird. Der Staat oder das Reich soll sich ja ohnehin nach den obigen Ausführungen an den Elektrizitäts-Unternehmungen aktiv beteiligen und soll mit Hilfe seiner geschulten Kräfte die polizeiliche Kontrolle der Starkstromanlagen an Stelle der Polizeibehörden ausüben. Diese gesamte Tätigkeit würde dann die staatliche Telegraphenverwaltung in sich vereinigen; sie ist hierzu am besten geeignet. Das würde auch noch den finanziellen Vorteil bieten, daß dann viele der auf gleichen Konstruktions-Grundsätzen beruhenden Bau- und Instandsetzungsarbeiten, besonders Arbeiten an Freileitungsanlagen, vereinigt und gemeinsam ausgeführt werden können, und daß manche besondere Entsendung von Bautrupps oder Arbeitern, Angestellten, Beamten sich dadurch vermeiden läßt. Im deutschen Reichsgebiet kommen hierfür in Betracht die Reichs-Telegraphenverwaltung für das gesamte Reichspostgebiet, die Kgl. Bayrische Telegraphenverwaltung für Bayern und die Kgl. Württembergische für Württemberg.

Die gesamte Frage der Elektrizitäts-Versorgung wäre hiernach wohl am zweckmäßigsten wie folgt zu regeln: die Elektrizitäts-Versorgung wird der Aufsicht des Reiches unterstellt; die sich hieraus ergebenden Verwaltungsfunktionen überträgt das Reich an den Bayrischen und den Württembergischen Staat für deren Gebiet, und diese lassen sie durch ihre staatlichen Telegraphenverwaltungen ausüben; für das übrige Reichsgebiet kommt die Reichs-Telegraphenverwaltung hierfür in Betracht.

Gleichzeitig wird es zweckmäßig sein, bei den Zentralbehörden der 3 Telegraphenverwaltungen einen begutachtenden Elektrizitäts-Ausschuß zu bilden, der aus Vertretern der Verwaltung, der Elektrizitäts-Versorgungsunternehmungen und aus selbständigen beratenden Ingenieuren zusammengesetzt sein würde. Der Ausschuß hätte den Staat (d. h. die Reichs-Telegraphenverwaltung, die Bayrische und die Württembergische Telegraphenverwaltung) in wichtigen Fragen,

[1]) Deutsche Verkehrszeitung 1912 S. 301.

z. B. bei Aufstellung und Ausführung des Elektrizitäts-Versorgungsplanes, bei Aufstellung und Revision von Bestimmungen über Materialnormalien und dergl. zu unterstützen; zur Beratung von Projekten zur Versorgung einzelner Landesteile könnten auch Vertreter dieser Gebiete und Vertreter der Kommunen in den Ausschuß berufen werden. Den als Vertreter des Reiches, bezw. Bayerns oder Württembergs, in Elektrizitäts-Angelegenheiten bestimmten, in den Provinzen tätigen Beamten müßte innerhalb des Verwaltungsorganismus eine gewisse Selbständigkeit und Bewegungsfreiheit gelassen werden; sie würden zweckmäßig unter Umgehung aller sonstigen Zwischeninstanzen unmittelbar an ihre vorgesetzten Zentralbehörden anzugliedern sein.

Zusammenfassung.

1. Die Elektrizitäts-Versorgung soll nach einem einheitlichen Versorgungsplan zusammengefaßt und geregelt werden und wird der Aufsicht des Reiches unterstellt. Die hieraus sich ergebenden Verwaltungstätigkeiten übt die Bayrische und Württembergische Telegraphenverwaltung für ihr Gebiet, und für das übrige Gebiet die Reichs-Telegraphenverwaltung aus. Hiernach ist für jede Elektrizitäts-Versorgungsanlage die staatliche Konzession erforderlich; für wichtige Versorgungsanlagen ist ferner die aktive staatliche Beteiligung an der Verwaltung der Unternehmen vorzusehen.

2. Die für die Gesamtversorgung wichtigen Elektrizitäts-Anlagen müssen ihrer Bedeutung entsprechend einen erhöhten Strafschutz genießen, müssen aber auch hinsichtlich ihrer ständigen Betriebsicherheit und ihrer Beziehungen zu den Schwachstromanlagen staatlicherseits überwacht werden. Die Ausbreitung der wichtigen Elektrizitäts-Anlagen wird ferner durch Gewährung eines gesetzlichen Wegebenutzungsrechtes gefördert.

3. Zur Unterstützung der 3 Telegraphenverwaltungen wird bei deren Zentralbehörden ein begutachtender Elektrizitäts-Ausschuß eingerichtet, zu dem auch die Privatunternehmer, die Kommunen und dergl. berufen werden.

Lebenslauf.

Ich bin am 12. Oktober 1877 in Tauberbischofsheim (Kreis Mosbach, Baden) geboren. Nach dem Besuch der Vorschulen in Mannheim und Coburg absolvierte ich das humanistische Herzogliche Gymnasium Casimirianum in Coburg und bestand daselbst 1897 das Abitur.

In der höheren Postlaufbahn, der ich mich nun zuwandte, legte ich 1900 die erste und 1907 die zweite, höhere Staatsprüfung ab. Seit 1911 bin ich als Ober-Postpraktikant an der Kaiserlichen Ober-Postdirektion in Erfurt tätig.

Für zwei Wintersemester war ich zu den Vorlesungen an der Kaiserlichen Post- und Telegraphenschule in Berlin und später zu einem technischen Weiterbildungskursus zum Kaiserlichen Telegraphen-Versuchsamt in Berlin einberufen. Meine dienstliche Tätigkeit hatte mich außerdem nach Thüringen, Baden, Oberschlesien und Hessen-Nassau geführt; mit Genehmigung des Reichs-Postamts und des französischen Ministeriums durfte ich auch eine eingehende Besichtigung der Telegraphen- und Fernsprechanstalten in Paris, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Lyon und Grenoble vornehmen.

Im Anschluß an die Vorlesungen an der Post- und Telegraphenschule in Berlin habe ich 7 Semester Rechts- und Staatswissenschaften studiert und zwar in Grenoble (1 Semester), in Jena (4 Semester) und in Berlin (2 Semester). In Berlin arbeitete ich auch in dem Staatswissenschaftlichen Seminar bei den Privatdozenten Dr. Franz Oppenheimer und bei dem Professor Exz. Adolph Wagner; besonders letzterem bin ich wegen mancher Anregungen zu der vorliegenden Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet.